Handbuch zur Proven Infrastructure-Lösung

EMC VSPEX PRIVATE CLOUD

Microsoft Windows Server 2012 R2 mit Hyper-V für bis zu 700 virtuelle Maschinen

Unterstützt durch EMC XtremIO und EMC Datensicherheit

EMC VSPEX

Überblick

Diese Proven Infrastructure-Leitfaden beschreibt die EMC® VSPEX® Proven Infrastructure-Lösung für Private-Cloud-Bereitstellungen mit Microsoft Windows Server 2012 R2 mit Hyper-V und der EMC XtremIO™-All-Flash-Arraytechnologie.

Juni 2015

EMC²

Copyright © 2015 EMC Deutschland GmbH. Alle Rechte vorbehalten. Veröffentlicht in Deutschland.

Veröffentlicht im Juni 2015

EMC ist der Ansicht, dass die Informationen in dieser Veröffentlichung zum Zeitpunkt der Veröffentlichung korrekt sind. Die Informationen können jederzeit ohne vorherige Ankündigung geändert werden.

Die Informationen in dieser Veröffentlichung werden ohne Gewähr zur Verfügung gestellt. Die EMC Corporation macht keine Zusicherungen und übernimmt keine Haftung jedweder Art im Hinblick auf die in diesem Dokument enthaltenen Informationen und schließt insbesondere jedwede implizite Haftung für die Handelsüblichkeit und die Eignung für einen bestimmten Zweck aus. Für die Nutzung, das Kopieren und die Verbreitung der in dieser Veröffentlichung beschriebenen EMC Software ist eine entsprechende Softwarelizenz erforderlich.

EMC², EMC und das EMC Logo sind eingetragene Marken oder Marken der EMC Corporation in den USA und anderen Ländern. Alle anderen in diesem Dokument erwähnten Marken sind das Eigentum ihrer jeweiligen Inhaber.

Eine aktuelle Liste der Produkte von EMC finden Sie unter EMC Corporation Trademarks auf germany.emc.com.

EMC VSPEX Private Cloud: Microsoft Windows 2012 R2 mit Hyper-V für bis zu 700 virtuelle Maschinen
Unterstützt durch EMC XtremIO und EMC Data Protection
Proven Infrastructure-Leitfaden

Teilenummer: H14157

Inhalt

Kapitel 1 Zusammenfassung 9
Einführung....10
Zielpublikum....10
Zweck des Dokuments....11
Geschäftliche Vorteile....11

Kapitel 2 Lösungsüberblick 13
Einführung....14
Virtualisierung....14
Grundlage der Private Cloud....14
Rechner....14
Netzwerk....15
Speicher....15
Challenges....15
Skalierbarkeit....16
Betriebliche Flexibilität....16
Deduplizierung....17
Thin Provisioning....17
Datenschutz....17
Microsoft ODX-Support....17
EMC ViPR-Integration....18
API Support....18
Vorteile der Verwendung von XtremIO....18

Kapitel 3 Technologieübersicht über die Lösung 19
Übersicht....20
VSPEX Proven Infrastructures....20
Kernkomponenten....22
Virtualisierungsebene....23
Übersicht....23
Microsoft Hyper-V....23
Virtuelle Fibre Channel-Ports....23
Microsoft System Center Virtual Machine Manager....24
Hohe Verfügbarkeit mit Hyper-V Failover Clustering....24
Hyper-V Replica....24
Cluster-Aware Updating....25
EMC Storage Integrator für Windows Suite....25
Rechnerebene....25
Netzwerkebene....27
Speicherebene....28
EMC XtremIO....29

EMC Datensicherheit 31
Übersicht 31
EMC Avamar-Deduplizierung 31
EMC Data Domain-Deduplizierungsspeichersysteme 31
EMC RecoverPoint 32
Andere Technologien 32
Übersicht 32
EMC PowerPath 32
EMC ViPR-Controller 33
Public Key Infrastructure 33

Kapitel 4 Übersicht über die Lösungsarchitektur 35

Übersicht 36
Lösungsarchitektur 36
Übersicht 36
Logische Architektur 36
Kernkomponenten 37
Hardwareressourcen 39
Softwareressourcen 40
Richtlinien für die Serverkonfiguration 41
Übersicht 41
Intel Ivy Bridge-Updates 41
Hyper-V-Speichervirtualisierung 42
Richtlinien für die Arbeitsspeicherkonfiguration 44
Richtlinien für die Netzwerkkonfiguration 44
Übersicht 44
VLANs 45
Aktivieren von Jumbo Frames (für iSCSI) 46
Richtlinien zur Speicherkonfiguration 46
Übersicht 46
Skalierbarkeit von XtremIO X-Brick-Bausteinen 46
Hyper-V-Speichervirtualisierung 48
VSPEX-Speicherbausteine 49
Hohe Verfügbarkeit und Failover 50
Übersicht 50
Virtualisierungsebene 50
Rechnerebene 51
Netzwerkebene 51
Speicherebene 52
XtremIO-Datensicherheit 52
Richtlinien für die Backup- und Recovery-Konfiguration 53

Kapitel 5 Umgebungsdimensionierung 55

Übersicht 56
Referenz-Workload 56
Übersicht 56

Definieren des Referenz-Workload 56
Scale-out 57
Anwendung des Referenz-Workload 57
Übersicht 57
Beispiel 1: Benutzerdefinierte Anwendung 57
Beispiel 2: Point-of-Sale-System 58
Beispiel 3: Webserver 58
Beispiel 4: Decision-Support-Datenbank 58
Zusammenfassung der Beispiele 59
Schnelle Evaluierung 59
Übersicht 59
CPU-Anforderungen 60
Arbeitsspeicheranforderungen 60
Anforderungen an die Speicher-Performance 60
IOPS 61
I/O-Größe 61
I/O-Latenz 61
Eindeutige Daten 61
Anforderungen an die Speicherkapazität 62
Bestimmen der äquivalenten virtuellen Referenzmaschinen 62
Feinabstimmung der Hardwareressourcen 65
EMC VSPEX-Dimensionierungstool 67

Kapitel 6 VSPEX-Lösungsimplementierung 69

Übersicht 70
Aufgaben vor der Bereitstellung 70
Checkliste für die Bereitstellung von Ressourcen 71
Konfigurationsdaten des Kunden 72
Netzwerkimplementierung 72
Vorbereiten der Netzwerkswitche 72
Konfigurieren des Infrastrukturnetzwerks 72
Konfiguration von VLANs 73
Konfigurieren von Jumbo Frames (nur iSCSI) 74
Verkabeln des Netzwerks 74
Installation und Konfiguration von Microsoft Hyper-V-Hosts 74
Übersicht 74
Installieren der Windows-Hosts 75
Installieren von Hyper-V und Konfigurieren von Failover Clustering 75
Konfigurieren des Windows-Hostnetzwerks 75
Installieren und Konfigurieren der Multipath-Software 75
Planen der Arbeitsspeicherzuweisungen für virtuelle Maschinen 75
Installation und Konfiguration der Microsoft SQL Server-Datenbank 76
Übersicht 76
Erstellen einer virtuellen Maschine für SQL Server 77
Installieren von Microsoft Windows auf der virtuellen Maschine 77
Installieren von SQL Server 77

Konfigurieren von SQL Server für SCVMM 77
Bereitstellen des System Center Virtual Machine Manager-Servers 78
Übersicht 78
Erstellen einer virtuellen SCVMM-Hostmaschine 79
Installieren des SCVMM-Gastbetriebssystems 79
Installieren des SCVMM-Servers 79
Installieren der SCVMM-Administratorkonsole 79
Lokales Installieren des SCVMM-Agent auf einem Host 79
Hinzufügen des Hyper-V-Clusters zu SCVMM 79
Vorbereitung und Konfiguration des Speicherarrays 80
Übersicht 80
Konfigurieren des XtremIO-Arrays 80
Vorbereiten des XtremIO-Arrays 80
Einrichten der XtremIO-Erstkonfiguration 80
Erstellen des CSV-Laufwerks 85
Erstellen einer virtuellen Maschine in SCVMM 86
Durchführen der Partitionsausrichtung 86
Erstellen einer virtuellen Vorlagenmaschine 86
Bereitstellen virtueller Maschinen anhand der Vorlage 87

Kapitel 7 Überprüfung der Lösung 89

Übersicht 90
Checkliste nach der Installation 91
Bereitstellen und Testen einer einzigen virtuellen Maschine 91
Überprüfen der Redundanz von Lösungskomponenten 91

Kapitel 8 Systemmonitoring 93

Übersicht 94
Zentrale Überwachungsbereiche 94
Performance-Baseline 95
Server 95
Netzwerke 96
Speicher 96
Richtlinien zur XtremIO-Ressourcenüberwachung 97
Überwachen des Speichers 97
Überwachen der Performance 98
Überwachen von Hardwareelementen 99
Verwenden von erweitertem Monitoring 101

Anhang A Referenzdokumentation 103

EMC Dokumentation 104
Andere Dokumentation 104

Anhang B Arbeitsblatt für die Kundenkonfiguration 107

Arbeitsblatt für die Kundenkonfiguration 108

Anhang C Serverressourcen-Komponentenarbeitsblatt 111

Arbeitsblatt zu Serverressourcenkomponenten 112

Abbildungen

Abbildung 1. I/O-Randomisierung durch Servervirtualisierung 15
Abbildung 2. VSPEX Proven Infrastructures 21
Abbildung 3. Beispiele für die Flexibilität der Rechnerebene 26
Abbildung 4. Beispiel eines Netzwerkdesigns mit hoher Verfügbarkeit 28
Abbildung 5. Logische Architektur für die Lösung 37
Abbildung 6. Speicherbelegung durch Hypervisor 43
Abbildung 7. Erforderliche Netzwerke für XtremIO-Speicher 45
Abbildung 8. Einzelner X-Brick XtremIO-Speicher 46
Abbildung 9. Clusterkonfiguration mit einem und mehreren X-Brick-Clustern 47
Abbildung 10. Typen von virtuellen Hyper-V-Laufwerken 48
Abbildung 11. XtremIO Starter X-Brick-Baustein für 300 virtuelle Maschinen 49
Abbildung 12. XtremIO Single X-Brick-Baustein für 700 virtuelle Maschinen 49
Abbildung 13. Hohe Verfügbarkeit auf der Virtualisierungsebene 50
Abbildung 14. Redundante Netzteile 51
Abbildung 15. Hohe Verfügbarkeit für die Netzwerkebene 52
Abbildung 16. XtremIO High Availability 52
Abbildung 17. Flexibilität des Ressourcenpools 59
Abbildung 18. Erforderliche Ressourcen aus dem RVM-Pool 63
Abbildung 19. Zusammenführung von Ressourcenanforderungen – Phase 2 65
Abbildung 20. Anpassen von Serverressourcen 66
Abbildung 21. Beispiel-Ethernetnetzwerkarchitektur 73
Abbildung 22. XtremIO-Initiatorgruppe 82
Abbildung 23. Hinzufügen eines Volume 83
Abbildung 24. Volume-Übersicht 84
Abbildung 25. Volumes in einer Initiatorgruppe 85
Abbildung 26. Zuordnen von Volumes 85
Abbildung 27. Überwachen der Effizienz 97
Abbildung 28. Volume-Kapazität 98
Abbildung 29. Physische Kapazität 98
Abbildung 30. Überwachen der Performance (IOPS) 99
Abbildung 31. Kabelkonnektivität von Daten und Management 100
Abbildung 32. X-Brick Properties 100
Abbildung 33. Überwachen der SSDs 101

Tabellen

Tabelle 1. Hardware der Lösung 39
Tabelle 2. Software der Lösung 40
Tabelle 3. Hardwareressourcen für die Rechnerebene 42
Tabelle 4. Skalierbare XtremIO-Szenarien mit virtuellen Maschinen 50
Tabelle 5. VSPEX Private-Cloud-RVM-Workload 56

Tabelle 6. Leere Arbeitsblattzeile 60
Tabelle 7. Ressourcen der virtuellen Referenzmaschine 62
Tabelle 8. Beispielarbeitsblattzeile 63
Tabelle 9. Beispielanwendungen – Phase 1 64
Tabelle 10. Beispielanwendungen – Phase 2 64
Tabelle 11. Gesamtanzahl der Serverressourcenkomponenten 66
Tabelle 12. Übersicht über den Bereitstellungsprozess 70
Tabelle 13. Aufgaben vor der Bereitstellung 71
Tabelle 14. Checkliste für die Bereitstellung von Ressourcen 71
Tabelle 15. Aufgaben für die Switch- und Netzwerkkonfiguration 72
Tabelle 16. Aufgaben für die Serverinstallation 74
Tabelle 17. Aufgaben für die SQL Server-Datenbankkonfiguration 76
Tabelle 18. Aufgaben für die SCVMM-Konfiguration 78
Tabelle 19. Aufgaben für die XtremIO-Konfiguration 80
Tabelle 20. Speicherzuweisung für Blockdaten 84
Tabelle 21. Testen der Installation 90
Tabelle 22. Erweiterte Monitorparameter 101
Tabelle 23. Allgemeine Serverinformationen 108
Tabelle 24. ESXi-Serverdaten 108
Tabelle 25. X-Brick–Informationen 108
Tabelle 26. Informationen zur Netzwerkinfrastruktur 109
Tabelle 27. VLAN-Informationen 109
Tabelle 28. Servicekonten 109
Tabelle 30. Leeres Arbeitsblatt zu den Gesamtserverressourcen 112

Kapitel 1 Zusammenfassung

In diesem Kapitel werden folgende Themen behandelt:

Einführung 10

Zielpublikum 10

Zweck des Dokuments 11

Geschäftliche Vorteile 11

Einführung

Die Servervirtualisierung war in den letzten zehn Jahren eine treibende Kraft hinter den Effizienzgewinnen im Rechenzentrum. Aber das Vermischen von Workloads mehrerer virtueller Maschinen führt aus Sicht des Speicherarrays zu zufälligen I/O-Operationen, wodurch sich die Virtualisierung I/O-intensiver Workloads verzögert.

EMC® VSPEX® Proven Infrastructures sind optimal auf die Virtualisierung geschäftskritischer Anwendungen ausgerichtet. VSPEX bietet modulare Lösungen, die auf Technologien aufbauen, die schnellere Bereitstellung, verbesserte Anwenderfreundlichkeit, größere Auswahl, höhere Effizienz und weniger Risiko ermöglichen.

Mit der VSPEX Private-Cloud-Architektur erhalten Ihre Kunden ein modernes System, mit dem zahlreiche virtuelle Maschinen auf einem konstanten Performancelevel gehostet werden können. Diese Lösung wird auf dem Microsoft Windows Server 2012 R2 mit Hyper-V-Virtualisierungsebene ausgeführt, die von der hochverfügbaren EMC XtremIO™-All-Flash-Array-Produktreihe unterstützt wird. Die Computer- und Netzwerkkomponenten, die von den VSPEX-Partnern definiert werden, sind redundant und ausreichend leistungsstark ausgelegt, um die Verarbeitungs- und Datenanforderungen der virtuellen Maschinenumgebung zu verarbeiten.

XtremIO verarbeitet die Effekte der Virtualisierung von I/O-intensiven Workloads effektiv mit beeindruckender zufälliger I/O-Performance und konsistent ultraniedriger Latenz. Außerdem bietet XtremIO eine neue Dimension von Geschwindigkeit und Provisioning-Agilität bei virtulaisierten Umgebungen mit erweiterten Datenservices, die Funktionen wie platzsparende Snapshots, Inline-Datendeduplizierung und Thin Provisioning umfassen.

Zielpublikum

Sie müssen über die erforderliche Schulung und den entsprechenden Hintergrund verfügen, um Microsoft Hyper-V, EMC XtremIO-Speichersysteme und die mit dieser Implementierung verbundene Infrastruktur installieren und konfigurieren zu können. Externe Referenzen werden bei Bedarf bereitgestellt. Sie sollten mit diesen Dokumenten vertraut sein.

Sie sollten außerdem mit den Infrastruktur- und Datenbanksicherheits-Policies der Kundeninstallation vertraut sein.

Wenn Sie hauptsächlich mit dem Vertrieb und der Dimensionierung von Microsoft Hyper-V Private-Cloud-Infrastrukturen befasst sind, sollten sich vor allem auf die ersten vier Kapitel dieses Leitfadens konzentrieren. Nach dem Erwerb sollten sich Personen, die die Lösung implementieren, auf die Konfigurationsrichtlinien in Kapitel 6, die Lösungsverifizierung in Kapitel 7 sowie die entsprechenden Referenzen und Anhänge konzentrieren.

Zweck des Dokuments

Dieser Leitfaden umfasst eine erste Einführung in die VSPEX-Architektur, eine Erläuterung zur Vorgehensweise bei der Änderung der Architektur für besondere Kundenprojekte sowie Anweisungen zur effektiven Systembereitstellung und -überwachung.

Die EMC VSPEX Private-Cloud-Lösung für Microsoft Hyper-V für bis zu 700 virtuelle Maschinen, die in diesem Leitfaden beschrieben wird, basiert auf dem XtremIO-Speicherarray und einem definierten Referenz-Workload. Der Leitfaden beschreibt die beim Dimensionieren dieser Lösung erfoderliche Mindestserverkapazität in Bezug auf CPU, Arbeitsspeicher und Netzwerkschnittstellen. Es steht Ihnen frei, eine Server- und Netzwerkhardware auszuwählen, die die angegebenen Mindestanforderungen erfüllt oder übertrifft.

Bei einer Private Cloud-Architektur handelt es sich um ein komplexes Systemangebot. Dieser Leitfaden erleichtert die Einrichtung der Lösung durch die Bereitstellung von erforderlichen Software- und Hardwarestücklisten, Dimensionierungsanleitungen und Arbeitsblättern mit Schrittanleitungen und geprüften Bereitstellungsschritten. Wenn alle Komponenten installiert und konfiguriert sind, wird durch Tests zur Überprüfung und Überwachungsanweisungen festgestellt, ob die Systeme Ihrer Private Cloud ordnungsgemäß funktionieren. Befolgen Sie die Anweisungen in diesem Leitfaden, um einen effizienten und problemlosen Einstieg in die Cloud zu ermöglichen.

Geschäftliche Vorteile

VSPEX-Lösungen werden mit bewährten Technologien entwickelt und bieten vollständige Virtualisierungslösungen, die Ihnen eine fundierte Entscheidung über die Hypervisor-, Server- und Netzwerk- und Speicherumgebung ermöglichen. Mit VSPEX Private Cloud für Microsoft Hyper-V kann die komplexe Konfiguration aller Komponenten eines herkömmlichen Bereitstellungsmodells vereinfacht werden.

Das Integrationsmanagement wird vereinfacht, gleichzeitig bleiben die Design- und Implementierungsoptionen von Anwendungen erhalten. Zudem werden die Administration vereinheitlicht und Kontrolle und Monitoring über die Prozesstrennung ermöglicht.

Zu den geschäftlichen Vorteilen der VSPEX Private-Cloud-Architektur für Microsoft Hyper-V zählen:

- Eine End-to-End-Virtualisierungslösung zur effektiven Nutzung der Funktionen von All-Flash-Array-Infrastrukturkomponenten
- Effiziente Virtualisierung von 700 virtuellen Referenzmaschinen (RVMs) für verschiedene Kundenanwendungsbeispiele
- Ein zuverlässiges, flexibles und skalierbares Referenzdesign
- Sichere, mehrmandantenfähige Services für Abteilungen und Organisationen innerhalb des Unternehmens und über die Grenzen des Unternehmens hinaus
- Serverkonsolidierung von isolierten Ressourcen in ein gemeinsam genutztes, flexibles Ressourcenmodell, das das Management noch weiter vereinfacht

- Eine einzige Umgebung zum Ausführen gemischter Workloads und von Tiered-Anwendungen
- Erweiterbare Plattform, die Benutzern umfassende Selfserviceportalfunktionen bietet
- Optionale Implementierung des Federation Enterprise Hybrid Cloud-Angebots auf dieser Plattform, das vollständige Cloudservicefunktionen bietet
- Optionale Integration in Konfigurationsmanagementtools wie Docker Orchestration oder DevOps zur Vereinfachung von Management und Wartung der Cloudplattform

Kapitel 2 Lösungsüberblick

In diesem Kapitel werden folgende Themen behandelt:

Einführung 14

Virtualisierung 14

Rechner 14

Netzwerk 15

Speicher 15

Einführung

Die VSPEX Private-Cloud-Lösung für Microsoft Hyper-V umfasst eine vollständige cloudfähige Systemarchitektur, die bis zu 700 RVMs mit einer redundanten Server-/Netzwerktopologie und hochverfügbarem Speicher unterstützt. Diese spezielle Lösung besteht aus den Kernkomponenten Virtualisierung, Datenverarbeitung, Netzwerk und Speicher.

Virtualisierung

Microsoft Hyper-V ist eine bedeutende Virtualisierungsplattform. Anwender profitieren von der Flexibilität und den Kosteneinsparungen durch die Lösung aufgrund der Konsolidierung großer, ineffizienter, isolierter Serverfarmen in anpassungsfähige, zuverlässige Infrastrukturen.

Funktionen wie Live Migration, dank denen virtuelle Maschinen ohne Unterbrechung des Gastbetriebssystems von einem Server auf einen anderen verschoben werden können, sowie Dynamic Optimization, die mittels Livemigrationen automatisch einen Lastenausgleich durchführt, machen Hyper-V zu einer soliden Geschäftsentscheidung.

Seit der Veröffentlichung von Windows Server 2012 R2 können in einer virtuellen Microsoft-Umgebung virtuelle Maschinen mit bis zu 64 virtuellen CPUs und einem TB virtuellem RAM gehostet werden.

Grundlage der Private Cloud

Cloud-Computing ist der nächste logische Schritt nach der Virtualisierung und wird in modernen Rechenzentren zum Mainstream. Cloud-Computing bietet eine Hardware- und Softwareplattform, die in Bezug auf die Wahrnehmung und Interaktion der Benutzer mit ihrer Umgebung flexibel ist.

Diese VSPEX-Referenzarchitektur bietet die Methoden, mit denen eine Private-Cloud-Umgebung mit bekannter Performance und Verfügbar möglich ist. In einer Private-Cloud-Umgebung managen Organisationen ihre virtuelle Maschinenumgebung intern. Virtuelle Maschinen können nahtlos in der gesamten Private-Cloud-Plattform verschoben werden.

Die Plattform kann durch Hinzufügen zusätzlicher Softwarekomponenten erweitert werden, um Mehrmandantenfähigkeit zu bieten. Vollständiges Selfservice-Provisioning mit Chargeback, Kostenkontrolle und Workflow-Automatisierung kann ebenso in Schichten angelegt werden.

Die Plattform kann weiterhin erweitert werden und so Hybrid-Cloud-Services bieten, mit deren Hilfe virtuelle Maschinen lokal in der Private Cloud oder remote in einer Public-Cloud-Umgebung eines Serviceproviders ausgeführt werden können. Virtuelle Maschinen können zwischen zwei physischen Plattformen ohne Serviceunterbrechung verschoben werden. Die VSPEX-Referenzarchitektur dient als das Kernstück für all diese Dienste.

Rechner

VSPEX bietet die Flexibilität, Serverkomponenten nach Wahl eines Kunden zu entwerfen und zu implementieren. Die Infrastruktur muss über eine ausreichende Menge der folgenden Komponenten verfügen:

- CPU-Kerne und Arbeitsspeicher zur Unterstützung der erforderlichen Anzahl und der benötigten Arten virtueller Maschinen

- Netzwerkverbindungen, um redundante Konnektivität der Netzwerkswitche zu ermöglichen
- Kapazität, damit die Umgebung einen Serverausfall und ein Failover in der Umgebung überstehen kann

Netzwerk

VSPEX bietet die Flexibilität, Netzwerkkomponenten nach Wahl eines Kunden zu entwerfen und zu implementieren. Die Infrastruktur muss folgendes bieten:

- Redundante Netzwerkverbindungen für Hosts, Switche und Speicher
- Datenverkehrsisolierung anhand von anerkannten Branchen-Best-Practices
- Support für Linkzusammenfassung
- Netzwerkswitche mit einer nicht blockierenden Rückwandplatinenkapazität, die für die Anzahl der virtuellen Zielmaschinen und der entsprechenden Workloads ausreichend ist. EMC empfiehlt Netzwerkswitche der Enterprise-Klasse mit erweiterten Funktionen wie Servicequalität.

Speicher

Challenges

Virtualisierung

In sehr virtualisierten Umgebungen mit einer hohenm Anzahl von Maschinen, die in einem Servercluster virtualisiert sind, das einen gemeinsamen Speicherpool nutzt, werden die I/O-Anforderungen von allen verteilten virtuellen Maschinen für den Speicher zufällig erfasst wie in Abbildung 1 dargestellt.

Herkömmliche Speicherarchitekturen können diese höchst zufälligen I/O-Anforderungen nicht verarbeiten und weisen eine inakzeptable Latenz der Anwendungen und virtuellen Maschinen auf. Dieser Effekt wird als „I/O-Blender“ bezeichnet.

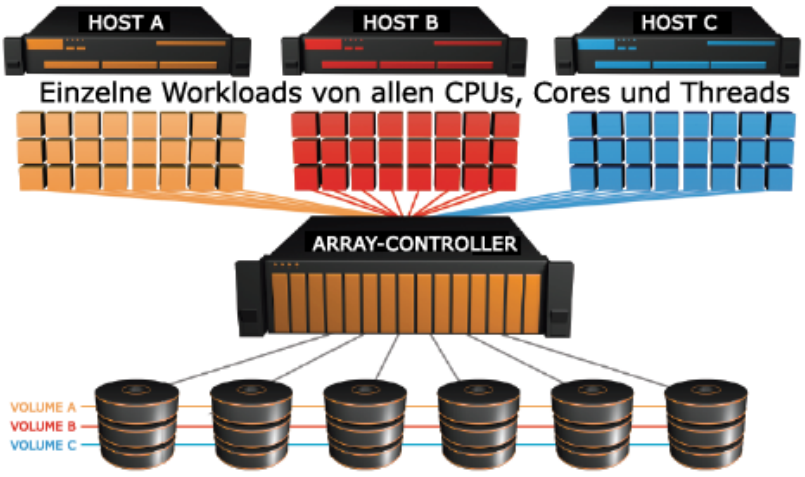

Abbildung 1. I/O-Randomisierung durch Servervirtualisierung

Herausforderungen an die Speichereffizienz

Die Herausforderung für All-Flash-Arrays besteht darin, dass ihre hohe I/O-Performance allein häufig für virtuelle Umgebungen nicht ausreicht. Außerdem sind zusätzliche Technologien erforderlich, die hohe Speichereffizienzen unterstützen. Speichereffizienz spielt eine wichtige Rolle, da Erwerbs- und Betriebskosten der Speicherinfrastruktur zu den größten Herausforderungen von cloudbasierten virtuellen Maschinenumgebungen gehören.

Um diese Speichereffizienz zu erreichen, müssen Kunden die verfügbare Speicherkapazität und die Verarbeitungsressourcen maximieren, wobei sich diese Ressourcen häufig im Wettbewerb miteinander befinden. Speichereffizienz ist der Schlüssel zum Versprechen der flexiblen Skalierbarkeit, Pay-as-you-grow-Effizienz und einer vorhersehbaren Kostenstruktur bei gleichzeitiger Erhöhung von Produktivität und Innovationen. Technologien wie Datenkomprimierung und Deduplizierung sind wichtige Enabler vom Standpunkt der Kapazität, während einfache, Einblicke gewährende Managementtools die Komplexität des Managements mindern. Funktionen der Ausfallsicherheit und Verfügbarkeit bauen die Effizienz vor allem dann weiter aus, wenn sie standardmäßig aktiviert sind.

Während Speichereffizienz wichtig ist, sind in einer Private-Cloud-Umgebung viele verteilte virtuelle Maschinen mit stark unterschiedlichen Performanceprofilen und Wichtigkeit in der Regel konsolidiert. Kunden benötigen eine Speicherplattform, die die Performanceanforderungen erfüllen, Speichereffizienzen verbessern und agiles Provisioning durch Reduzierung der Stellfläche und Management der Servicebereitstellung ermöglichen können.

Skalierbarkeit

Eine agile virtuelle Infrastruktur muss auch in Bezug auf die vielen Dimensionen hinsichtlich Performance, Kapazität und Vorgängen skaliert werden können. Sie muss effektiv skalieren können, ohne Performance und Ausfallsicherheit zu riskieren und ohne zusätzliche IT-Mitarbeiter zu erfordern, die die Umgebung managen.

Betriebliche Flexibilität

Agilität ist ein wichtiger Grund dafür, warum Unternehmen ihre Infrastrukturen virtualisieren möchten. Allerdings wird die IT-Reaktionsgeschwindigkeit oft exponentiell langsamer, wenn die Zahl der virtuellen Umgebungen steigt. Ressourcen können in der Regel nicht schnell genug bereitgestellt oder in Betriebn genommen werden, um die sich schnell verändernden geschäftlichen Anforderungen zu erfüllen. Engpässe treten auf, da Unternehmen nicht über die richtigen Tools verfügen, um schnell die Kapazität und die Integrität ihrer physischen und virtuellen Ressourcen festzustellen.

Während Enterprise-Benutzer eine rasche Bereitstellung von Geschäftsanwendungen möchten, um wechselnde geschäftliche Anforderungen zu erfüllen, kann das Enterprise die virtuellen Maschinen und den Speicher oft nicht großflächig schnell bereitstellen oder aktualisieren. Standardmäßiges Provisioning oder standardmäßige Klonmethoden von virtuellen Maschinen, die normalerweise in Flash-Arrays implementiert sind, können kostspielig sein, da vollständige Kopien virtueller Maschinen 50 GB oder mehr Speicherplatz pro Kopie erfordern können.

In großen Cloudrechenzentren kann das Klonen, wenn gemeinsamer Speicher bis zu Hunderte virtueller Maschinen pro Stunde klont und gleichzeitig I/O an aktive virtuelle Maschinen liefert, zu einem großen Engpass bei der Performance und Betriebseffizienz von Rechenzentren führen.

Die meisten Speicherarray werden so entwickelt, dass sie statisch installiert und ausgeführt werden, allerdings sind virtualisierte Anwendungsumgebungen von Natur aus dynamisch und variabel. Wandel und Wachstum bei virtualisierten Workloads führt dazu, dass Unternehmen für den Lastenausgleich Workloads aktiv auf Speicherarray-Ressourcen umverteilen, um zu vermeiden, dass der Speicherplatz ausgeht oder die Performance sinkt. Dieser beständige Lastenausgleich in der Regel eine manuelle, iterative Aufgabe, die oft kostenspielig und langwierig ist. Deshalb erfordern Speicherarrays, die große virtualisierte Umgebungen unterstützen, eine optimale und eigenständige Datenplatzierung, um maximale Auslastung bei Kapazität und Performance ohne Planungsanforderungen sicherzustellen.

Deduplizierung

Speicherarrays können doppelte Daten mit der Zeit sammeln, was Management und andere Kosten erhöht. Insbesondere große virtuelle Rechnerumgebungen erstellen große Mengen doppelte Daten bei der Bereitstellung virtueller Maschinen, entweder durch das Klonen vorhandener virtueller Maschinen oder wenn dasselbe Betriebssystem und dieselben Anwendungen installiert werden.

Deduplikation beseitigt doppelte Daten, indem sie durch einen Pointer zu einer einmaligen Instanz der Daten ausgetauscht werden. Diese Deduplizierungsprozess kann implementiert werden, nachdem die I/O auf die Festplatten verlagert wurde, oder er kann in Echtzeit vorgenommen werden, wodurch die Menge der redundanten Daten, die in das Array geschrieben werden, aktiv reduziert wird.

Thin Provisioning

Thin Provisioning ist eine beliebte Technik zum Verbessern der Speicherauslastung. Die Speicherkapazität wird nur dann genutzt, wenn Daten geschrieben werden und nicht wenn Provisioning bei Speichervolumes durchgeführt wird.

Thin Provisioning macht ein Overprovisioning von Speicher im Voraus zum Erfüllen erwarteter Kapazitätsanforderungen unnötig und ermglicht Ihnen das Zuordnen von Speicher von einem verfügbaren Speicherpool nach Bedarf.

Datenschutz

Während Speicherarrays schon immer einige RAID-Datensicherheitsebenen unterstützt haben, mussten Speicheradministratoren aufgrund der Arrays zwischen Datensicherheit und Performance für bestimmte Workloads wählen. Die Herausforderung bei großen virtuellen Umgebungen besteht im gemeinsamen Speichersystem, das Daten für Hunderte oder Tausende virtueller Maschinen mit unterschiedlichen Workloads speichert.

Optimale Datensicherheit für virtualisierte Umgebungen erfordert, dass Arrays Schemata zur Datensicherheit unterstützen, die die besten Merkmale vorhandener RAID-Level kombinieren und dabei Nachteile vermeiden. Da Flash-Endurance eine besondere Überlegung bei einem All-Flash-Array ist, maximiert das Schema die Betriebsdauer der Solid-State-Laufwerke (SSDs) des Arrays und ergänzt gleichzeitig die hohe I/O-Performance von Flash-Medien.

Microsoft ODX-Support

XtremIO 4.0, das sich zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieses Leitfadens in der Betaphase befindet, unterstützt Microsoft Offloaded Data Transfers (ODX)-Technologie, die Datenverschiebungsanforderungen zwischen den Arrays in das Array selbst auslagert. Dadurch werden die Rechner- und Netzwerkressourcen freigelegt und die Antwortzeiten auf Datenübertragungsanforderungen reduziert, was zu drastisch kürzeren Provisioning-Zeiten für virtuelle Maschinen und schnellere Snapshot-Erstellung führen kann.

Weitere Informationen über ODX finden Sie in der Microsoft Windows Dev Center-Bibliothek unter *Offloaded data transfers*.

EMC ViPR-Integration

EMC ViPR® ist in Microsoft System Center Virtual Machine Manager (SCVMM) und Orchestrator-APIs integriert und vereinfacht das Speichermanagement. Für häufige Managementaufgaben sind damit weniger Managementtools nötig. Mit ViPR können Speicher-Provisioning und -management innerhalb von SCVMM erfolgen und häufige Aufgaben können in Orchestrator ausgeführt werden.

API Support

RESTful API-Support ermöglicht die Nutzung erweiterter Funktionen der XtremIO 4.0-Speicherressourcen für angepasste Workflows sowie die Entwicklung eines Selfserviceportals und Integration ohne aufwändige Programmierung. Dieser API-Support ermöglicht die Orchestrierung von Architekten- und Entwicklerzugriff auf ein breites Angebot von Funktionen ohne die Notwendigkeit einer Entwicklung schwerfälliger Wrappers oder einmaliger Treiber.

Vorteile der Verwendung von XtremIO

Um die vielfältigen Anforderungen eines großen virtualisierten Rechenzentrums zu erfüllen, benötigen Sie eine Speicherlösung, die hervorragende Performance und Kapazitäts-Scale-out bieten kann, um Folgendes zu ermöglichen:

- Infrastrukturwachstum
- Integrierte Datenreduzierungsfunktionen
- Thin Provisioning für Kapazitätseffizienz und Kostensenkung
- Flash-optimierte Datensicherheitstechniken
- Beinahe sofortiges Provisioning und Klonen virtueller Maschinen
- Automatischen Lastenausgleich
- Integration in wichtige Monitoring- und Orchestrierungstools
- Konsistente, vorhersehbare, hohe Performance bei zufälligen I/O-Vorgängen

Das XtremIO-All-Flash-Array wurde so entwickelt, das volle Performancepotential des Flash-Speichers zu entfalten und Array-basierte Inline-Datenservices zu bieten, wodurch es eine optimale Speicherlösung für große, agile und dynamische virtuelle Umgebungen wird.

Kapitel 3 Technologieübersicht über die Lösung

In diesem Kapitel werden folgende Themen behandelt:

Übersicht **20**

VSPEX Proven Infrastructures **20**

Kernkomponenten **22**

Virtualisierungsebene **23**

Rechnerebene **25**

Netzwerkebene **27**

Speicherebene **28**

EMC Datensicherheit **31**

Andere Technologien **32**

Übersicht

Diese Lösung verwendet d XtremIO-All-Flash-Array und Microsoft Hyper-V für die Bereitstellung der Speicher- und Servervirtualisierung in einer Private Cloud. Die Lösung wurde von EMC entwickelt und geprüft, um Ressourcen für Virtualisierung, Server, Netzwerke und Speicher zu bieten und es so Kunden zu ermöglichen, bis zu 700 virtuelle Referenzmaschinen und den verbundenen gemeinsamen Speicher bereitzustellen.

In diesem Leitfaden finden Sie Hilfestellung dafür, die Lösungsinfrastruktur für größere Umgebungen oder bei wachsender Umgebung zu skalieren.

In den folgenden Abschnitten werden die Komponenten ausführlich beschrieben.

VSPEX Proven Infrastructures

EMC hat in Zusammenarbeit mit IT-Infrastrukturanbietern eine umfassende Virtualisierungslösung erstellt, die die Bereitstellung der Private Cloud beschleunigt. VSPEX bietet Kunden die Möglichkeit, die Umgestaltung der IT zu beschleunigen, indem eine schnellere Bereitstellung, verbesserte Anwenderfreundlichkeit, größere Auswahl, höhere Effizienz und ein geringeres Risiko ermöglicht werden.

Die VSPEX-Validierung durch EMC bietet eine zuverlässige Performance und ermöglicht Kunden die Auswahl von Technologien, die ihre vorhandene oder neu erworbene IT-Infrastruktur nutzen und so den Planungs-, Dimensionierungs- und Konfigurationsaufwand vermeiden. VSPEX stellt eine virtuelle Infrastruktur für Kunden bereit, die die charakteristische Einfachheit von echten konvergierten Infrastrukturen und gleichzeitig mehr Auswahlmöglichkeiten bei den einzelnen Stapelkomponenten erreichen möchten.

VSPEX Proven Infrastructures, wie in Abbildung 2 gezeigt, sind modulare und virtualisierte Infrastrukturen, die von EMC validiert und von EMC VSPEX-Partnern geliefert werden. Diese Infrastrukturen umfassen die Virtualisierungs-, Server-, Netzwerk- und Speicherebene. Partner können die Virtualisierung, Server und Netzwerktechnologien wählen, die am besten zu der Umgebung des Kunden passen, während die XtremIO-Speichersysteme und -Technologien die Speicherebenen bereitstellen.

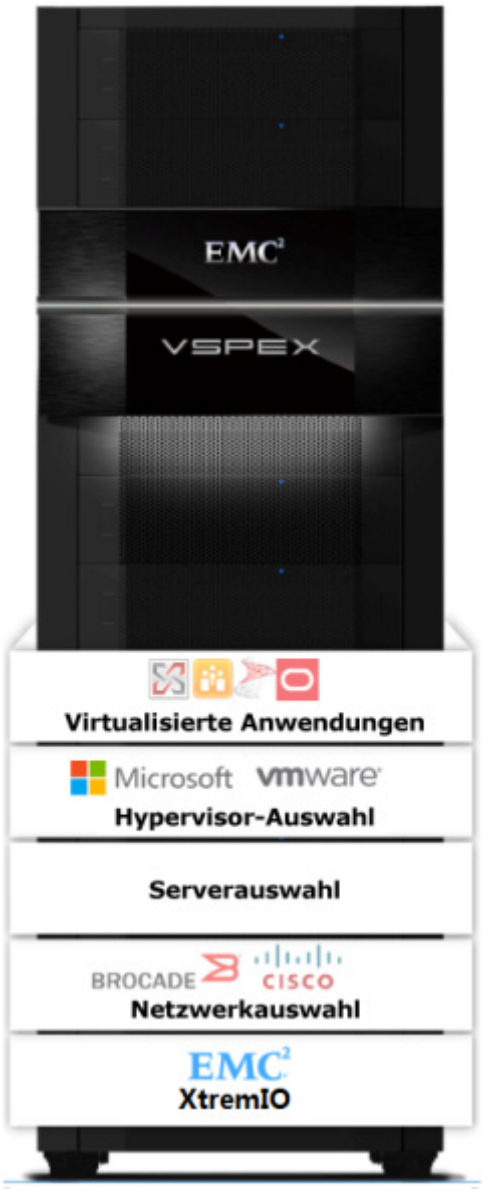

Abbildung 2. VSPEX Proven Infrastructures

Kernkomponenten

In diesem Abschnitt werden die folgenden wichtigen Komponenten der Lösung beschrieben:

- **Virtualisierungsebene**: Trennt die physische Implementierung von Ressourcen von den Anwendungen, die die Ressourcen verwenden, so dass die Anwendungsansicht der verfügbaren Ressourcen nicht mehr direkt an die Hardware gebunden ist. Dies ist die Voraussetzung für viele wichtige Funktionen im Private Cloud-Konzept. In dieser Lösung wird Microsoft Hyper-V für die Virtualisierungsebene verwendet.
- **Datenverarbeitungsebene**: Stellt Arbeitsspeicher und Verarbeitungsressourcen für die Software der Virtualisierungsebene und die in der Private Cloud ausgeführten Anwendungen bereit. Das VSPEX-Programm definiert die Mindestmenge der erforderlichen Ressourcen auf der Rechnerebene und implementiert die Lösung mit beliebiger Serverhardware, die diese Anforderungen erfüllt.
- **Netzwerkebene**: Verbindet die Benutzer der Private Cloud mit den Ressourcen in der Cloud und die Speicherebene mit der Rechnerebene. Das VSPEX-Programm definiert die Mindestanzahl der erforderlichen Netzwerkports, bietet allgemeine Anweisungen zur Netzwerkarchitektur und ermöglicht Ihnen die Implementierung der Lösung mit beliebiger Netzwerkhardware, die diese Anforderungen erfüllt.
- **Speicherebene**: Ist essentiell für die Implementierung der Servervirtualisierung. Mit mehreren Hosts, die auf gemeinsame Daten zugreifen, können viele Anwendungsbeispiele implementiert werden. Das in dieser Lösung verwendete XtremIO-All-Flash-Array bietet hohe Performance, ermöglicht ein schnelles Provisioning von Services und virtuellen Maschinen und unterstützt eine Vielzahl von Möglichkeiten zur Kapazitätseffizienz und für Datenservices.
- **Data Protection**: Die Komponenten der Lösung stellen Sicherheit für den Fall bereit, dass die Daten im Primärsystem gelöscht oder beschädigt werden oder nicht mehr verwendet werden können. Weitere Informationen finden Sie unter EMC Datensicherheit.
- **Sicherheitsebene**: Optionale Lösungskomponente, die Kunden zusätzliche Optionen zur Steuerung des Zugriffs auf die Umgebung bereitstellt und dafür sorgt, dass nur autorisierte Benutzer das System verwenden können. In dieser Lösung wird RSA SecurID® für die Bereitstellung einer sicheren Benutzerauthentifizierung verwendet.

Detailliertere Informationen über die Referenzarchitekturkomponenten finden Sie unter Lösungsarchitektur.

Virtualisierungsebene

Übersicht

Die Virtualisierungsebene trennt die Anforderungen an die Anwendungsressourcen von den zugrunde liegenden physischen Ressourcen, auf die diese zugreifen. So ergibt sich eine höhere Flexibilität auf der Anwendungsebene, da Hardware nicht mehr aus Wartungsgründen ausfällt, und die physischen Funktionen des Systems können geändert werden, ohne dass dies Auswirkungen auf die gehosteten Anwendungen hat. In einem Servervirtualisierungs- oder Private Cloud-Anwendungsbeispiel ermöglicht die Virtualisierungsebene, dass mehrere unabhängige virtuelle Maschinen dieselbe physische Hardware gemeinsam nutzen können, statt direkt auf dedizierter Hardware implementiert zu werden.

Microsoft Hyper-V

Microsoft Hyper-V, eine Windows Server-Rolle, die in Windows Server 2008 eingeführt wurde, virtualisiert Computerhardwareressourcen, einschließlich CPU, Arbeitsspeicher, Speicher und Netzwerk. Diese Umgestaltung erzeugt voll funktionsfähige virtuelle Maschinen, auf denen ein eigenes Betriebssystem und Anwendungen genau wie bei physischen Computern ausgeführt werden.

Hyper-V bietet zusammen mit Failover Clustering und Cluster Shared Volumes (CSVs) hohe Verfügbarkeit in einer virtualisierten Infrastruktur. Live Migration und Live Storage Migration ermöglichen das nahtlose Verschieben von virtuellen Maschinen oder Dateien der virtuellen Maschinen zwischen Hyper-V-Servern oder Speichersystemen – auf transparente Weise und mit minimalen Auswirkungen auf die Performance.

Virtuelle Fibre Channel-Ports

Windows Server 2012 R2 stellt virtuelle FC-Ports (Fibre Channel) innerhalb eines Hyper-V-Gastbetriebssystems bereit. Der virtuelle FC-Port verwendet den standardmäßigen NPIV-Prozess (N-Port ID Virtualization), um die WWNs der virtuellen Maschine innerhalb des physischen Host-Bus-Adapters (HBA) des Hyper-V-Hosts zu verarbeiten. So werden virtuelle Maschinen mit direktem Zugriff auf die externen Speicherarrays über FC bereitgestellt, das Clustering von Gastbetriebssystemen über FC ermöglicht und eine wichtige neue Speicheroption für die gehosteten Server in der virtuellen Infrastruktur geboten. Virtual FC in Hyper-V-Gastbetriebssystemen unterstützt auch verwandte Funktionen, zum Beispiel virtuelle SANs, Live Migration und Multipath I/O (MPIO).

Die Voraussetzungen für Virtual FC umfassen:

- Mindestens eine Installation von Windows Server 2012 R2 mit der Hyper-V-Rolle
- Mindestens ein auf dem Server installierter FC HBA mit geeignetem HBA-Treiber, der Virtual FC unterstützt
- NPIV-fähiges SAN

Virtuelle Maschinen, die den virtuellen FC-Adapter nutzen, müssen eines der folgenden Betriebssysteme als Gastbetriebssystem verwenden: Windows Server 2008, Windows Server 2008 R2, Windows Server 2012 oder Windows Server 2012 R2 als Gastbetriebssystem.

Microsoft System Center Virtual Machine Manager

Microsoft System Center Virtual Machine Manager (SCVMM) ist eine zentralisierte Managementplattform für das virtualisierte Rechenzentrum. Mit SCVMM können Administratoren den virtualisierten Host, Netzwerk- und Speicherressourcen konfigurieren und managen, um virtuelle Maschinen und Services für Private Clouds zu erstellen und bereitzustellen. Bereitstellung, Management und Monitoring der Hyper-V-Umgebung werden durch SCVMM vereinfacht.

Hohe Verfügbarkeit mit Hyper-V Failover Clustering

Die Windows Server 2012 R2 Failover Clustering-Funktion stellt hohe Verfügbarkeit in Microsoft Hyper-V bereit. Geplante und ungeplante Ausfallzeiten haben Auswirkungen auf die hohe Verfügbarkeit, und Failover Clustering kann die Verfügbarkeit von virtuellen Maschinen in beiden Situationen deutlich erhöhen.

Konfigurieren Sie Windows Server 2012 R2 Failover Clustering auf dem Hyper-V-Host, um den Status der virtuellen Maschinen zu überwachen und virtuelle Maschinen zwischen Cluster-Nodes zu migrieren. Die Vorteile dieser Konfiguration sind:

- Ermöglichen der Migration virtueller Maschinen zu einem anderen Cluster-Nodes, falls der Cluster-Node, auf dem sie sich befinden, aktualisiert, geändert oder neu gestartet werden muss.
- Andere Mitglieder des Windows Failover Cluster können die virtuellen Maschinen in Besitz nehmen, falls der Cluster-Node, auf dem sie sich befinden, ausfällt oder eine deutliche Einschränkung erleidet.
- Minimieren der Ausfallzeiten aufgrund von Ausfällen virtueller Maschinen. Windows Server Failover Cluster erkennt Ausfälle virtueller Maschinen und unternimmt automatisch Schritte zum Wiederherstellen der ausgefallenen virtuellen Maschine. Ermöglichen des Neustarts der virtuellen Maschine auf dem gleichen Hostserver oder der Migration zu einem anderen Hostserver.

Hyper-V Replica

Hyper-V Replica, eingeführt in Windows Server 2012 R2, ermöglicht die asynchrone Replikation virtueller Maschinen über das Netzwerk von einem Hyper-V-Host an einem primären Standort auf einen anderen Hyper-V-Host an einem Replikatstandort. Hyper-V-Replikate schützen Geschäftsanwendungen in der Hyper-V-Umgebung vor Ausfallzeiten bei Ausfall eines einzigen Standorts.

Hyper-V Replica überwacht die Schreibvorgänge auf der primären virtuellen Maschine und repliziert die Änderungen auf den Replikatserver über das Netzwerk mit HTTP und HTTPS. Die erforderliche Netzwerkbandbreite basiert auf dem Übertragungszeitplan und der Datenänderungsrate.

Falls der primäre Hyper-V-Host ausfällt, können Sie manuell einen Failover der virtuellen Produktionsmaschinen auf den Hyper-V-Hosts am Replikatstandort ausführen. Mithilfe eines manuellen Failovers wird für die virtuellen Maschinen ein konsistenter Punkt wiederhergestellt, über den der Zugriff auf die Maschinen mit minimalen Auswirkungen auf das Geschäft möglich ist. Nach der Recovery kann der primäre Standort Änderungen vom Replikatstandort empfangen. Sie können ein geplantes Failback durchführen, um die virtuellen Maschinen manuell zurück auf den Hyper-V-Host am primären Standort zu setzen.

Cluster-Aware Updating

Cluster-Aware Updating (clusterbezogene Aktualisierung, CAU) in Windows Server 2012 R2 eingeführt, stellt eine Methode zum Aktualisieren von Cluster-Nodes ohne oder mit geringer Unterbrechung bereit. Cluster-Aware Updating führt die folgenden Aufgaben während des Aktualisierungsprozesses transparent durch:

1. Versetzt einen Cluster-Node in den Wartungsmodus und nimmt ihn offline (virtuelle Maschinen werden live auf andere Cluster-Nodes migriert)
2. Installiert die Aktualisierungen
3. Führt ggf. einen Neustart durch
4. Bringt den Node wieder online (migrierte virtuelle Maschinen werden zurück auf den ursprünglichen Node verschoben)
5. Aktualisiert den nächsten Node im Cluster

Der Node, der den Aktualisierungsprozess managt, wird als Update Coordinator bezeichnet. Der Update Coordinator funktioniert in verschiedenen Modi:

- **Selbstaktualisierung**: Wird auf dem Cluster-Node ausgeführt, der aktualisiert wird
- **Remote-Aktualisierung**: Wird auf dem eigenständigen Windows-Betriebssystem ausgeführt und managt die Clusteraktualisierung remote

Cluster-Aware Updating ist in Windows Server Update Service integriert. PowerShell ermöglicht die Automatisierung des Cluster-Aware Updating-Prozesses.

EMC Storage Integrator für Windows Suite

EMC Storage Integrator (ESI) für Windows Suite ist ein Softwarepaket mit den wichtigsten Komponenten für Speicheradministratoren zum Provisioning von Geschäftsanwendungen in kürzerer Zeit, zum Monitoring der Speicherintegrität mit einer detaillierten Speichertopologieansicht und zum Automatisieren des Speichermanagements mit umfangreichen Scripting-Bibliotheken.

Administratoren können mit Assistenten in ESI Block- und Dateispeicher für Microsoft Windows- oder Microsoft SharePoint-Standorte bereitstellen. ESI unterstützt die folgenden Funktionen:

- Provisioning, Formatierung und Präsentierung von Laufwerken an Windows-Server
- Provisioning neuer Clusterlaufwerke und automatisches Hinzufügen dieser Laufwerke zum Cluster
- Provisioning von SharePoint-Speicher, -Standorten und -Datenbanken mit einem einzigen Assistenten

Rechnerebene

Die Wahl der Serverplattform für eine EMC VSPEX-Infrastruktur hängt nicht nur von den technischen Anforderungen der Umgebung ab, sondern auch von der Unterstützbarkeit der Plattform, den vorhandenen Beziehungen zum Serverhersteller, der erweiterten Performance, den Managementfunktionen und vielen weiteren Faktoren. Aus diesem Grund können EMC VSPEX-Lösungen auf vielen verschiedenen Serverplattformen ausgeführt werden. Statt eine bestimmte Anzahl von Servern mit spezifischen Anforderungen zu erfordern, haben VSPEX-Lösungen Mindestanforderungen für die Anzahl von Prozessorkernen und die Menge des RAM. Die Lösung kann mit 2 Servern implementiert werden oder mit 20, es handelt sich dabei dennoch um dieselbe VSPEX-Lösung.

In dem in Abbildung 3 gezeigten Beispiel sind die Anforderungen an die Datenverarbeitungsebene für eine bestimmte Implementierung 25 Prozessorkerne und 200 GB RAM. Ein Kunde möchte dies möglicherweise mit White-Box-Servern mit 16 Prozessorkernen und 64 GB RAM implementieren, während ein anderer Kunde sich für einen leistungsstärkeren Server mit 20 Prozessorkernen und 144 GB RAM entscheidet.

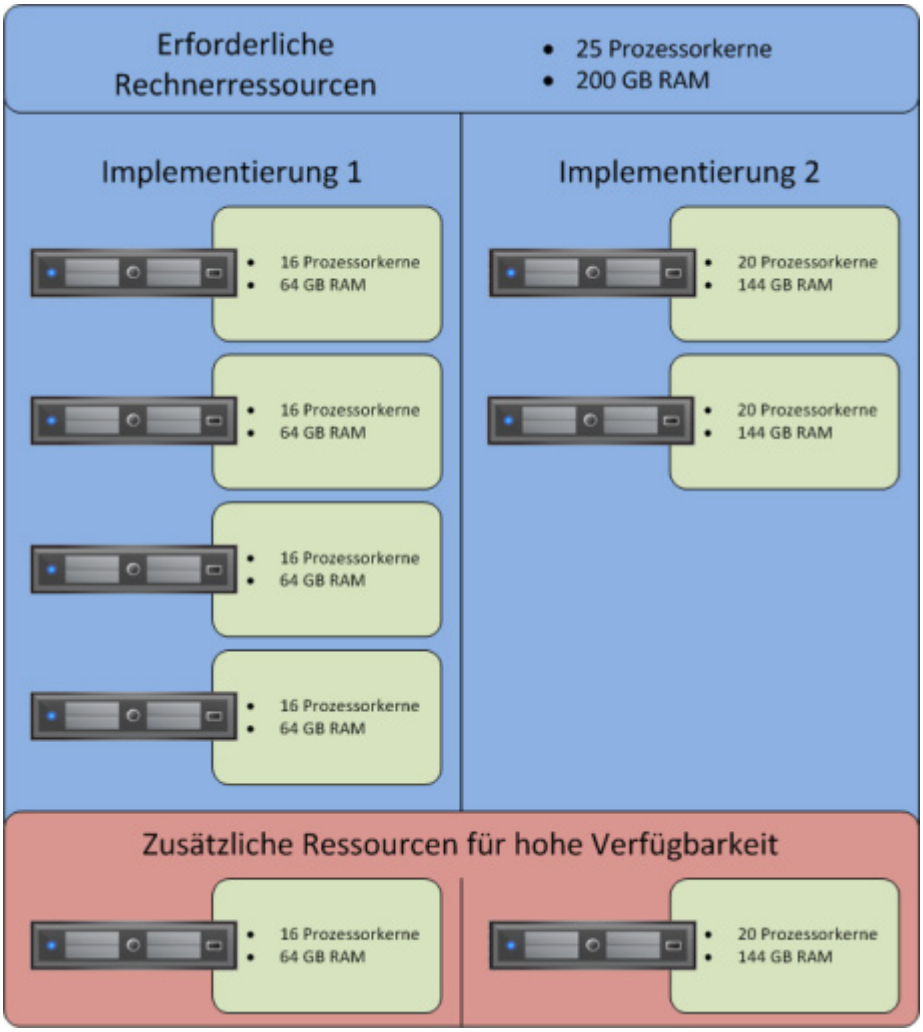

Abbildung 3. Beispiele für die Flexibilität der Rechnerebene

Der erste Kunde benötigt vier der ausgewählten Server, der andere Kunde drei.

Hinweis: Für hohe Verfügbarkeit auf der Rechnerebene benötigt jeder Kunde einen zusätzlichen Server, damit das System auch dann noch genügend Funktionen für die Aufrechterhaltung des Geschäftsbetriebs hat, wenn ein Server ausfällt.

Verwenden Sie die folgenden Best Practices für die Datenverarbeitungsebene:

- Verwenden Sie mehrere identische oder zumindest kompatible Server. Bei VSPEX werden Technologien für hohe Verfügbarkeit, die ähnliche Instruktionssätze auf der zugrunde liegenden physischen Hardware erfordern können, auf Hypervisor-Ebene implementiert. Durch die Implementierung von VSPEX auf identischen Servereinheiten können Kompatibilitätsprobleme in diesem Bereich auf ein Minimum begrenzt werden.
- Wenn Sie hohe Verfügbarkeit auf Hypervisor-Ebene implementieren, hängt die Größe der größten virtuellen Maschine, die Sie erstellen können, vom kleinsten physischen Server in der Umgebung ab.
- Implementieren Sie die verfügbaren Funktionen für hohe Verfügbarkeit in der Virtualisierungsebene und achten Sie darauf, dass die Rechnerebene genügend Ressourcen hat, um den Ausfall von mindestens einem Server aufzufangen. Damit sind die Implementierung von Upgrades mit minimaler Ausfallzeit sowie eine Toleranz für Ausfälle einzelner Einheiten möglich.

Innerhalb der Grenzen dieser Empfehlungen und Best Practices kann die Datenverarbeitungsebene für EMC VSPEX ausreichend flexibel an Ihre besonderen Anforderungen angepasst werden. Sorgen Sie dafür, dass genügend Prozessorkerne und RAM pro Kern für die Zielumgebung zur Verfügung stehen.

Netzwerkebene

Das Infrastrukturnetzwerk erfordert redundante Netzwerkverbindungen für jeden Hyper-V-Host, das Speicherarray, die Switchverbindungsports und die Switch-Uplink-Ports. Diese Konfiguration stellt sowohl Redundanz als auch zusätzliche Netzwerkbandbreite bereit. Diese Konfiguration ist erforderlich, unabhängig davon, ob die Netzwerkinfrastruktur für die Lösung bereits vorhanden ist oder ob Sie sie zusammen mit anderen Komponenten der Lösung bereitstellen. In Abbildung 4 zeigt ein Beispiel für diese Netzwerktopologie mit hoher Verfügbarkeit.

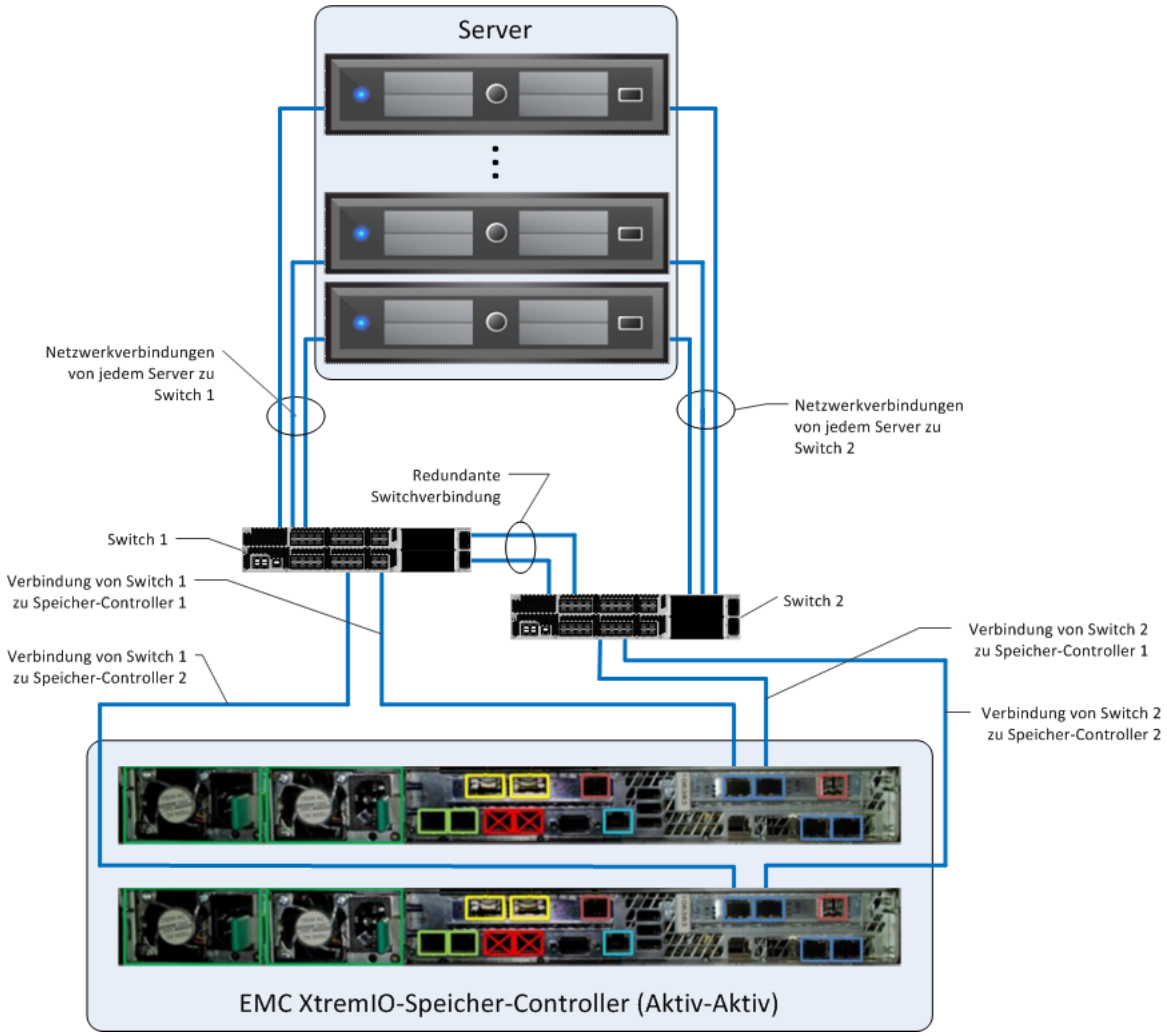
Server
Netzwerkverbindungen von jedem Server zu Switch 1
Netzwerkverbindungen von jedem Server zu Switch 2
Redundante Switchverbindung
Switch 1
Switch 2
Verbindung von Switch 1 zu Speicher-Controller 1
Verbindung von Switch 1 zu Speicher-Controller 2
Verbindung von Switch 2 zu Speicher-Controller 1
Verbindung von Switch 2 zu Speicher-Controller 2
EMC XtremIO-Speicher-Controller (Aktiv-Aktiv)

Abbildung 4. Beispiel eines Netzwerkdesigns mit hoher Verfügbarkeit

In dieser validierten Lösung wird der unterschiedliche Netzwerkdatenverkehr durch virtuelle lokale Netzwerke (VLANs) getrennt, um den Durchsatz, das Management und die Anwendungsseparierung, hohe Verfügbarkeit und Sicherheit zu verbessern.

XtremIO ist eine ausschließlich für Blocks geeignete Speicherplattform und bietet bei Netzwerken hohe Verfügbarkeit oder Redundanz durch die Verwendung von zwei Ports pro Speicher-Controller. Wenn ein Link im I/O-Port des Speicherprozessors ausfällt, erfolgt ein Failover zu einem anderen Port. Der gesamte Netzwerkdatenverkehr wird über die aktiven Verbindungen verteilt.

Speicherebene

Die Speicherebene ist eine Kernkomponente einer jeden Cloudinfrastrukturlösung, die von Anwendungen und Betriebssystemen generierte Daten in ein System für die Rechenzentrum-Speicherverarbeitung einspeist.

In dieser VSPEX-Lösung werden XtremIO-Speicherarrays für die Bereitstellung der Virtualisierung auf der Speicherebene verwendet. Die XtremIO-Plattform bietet die erforderliche Speicherperformance, erhöht die Speichereffizienz und Managementflexibilität, verbessert die betriebliche Flexibilität und reduziert die Total Cost of Ownership.

EMC XtremIO

Das EMC XtremIO-All-Flash-Array ist ein neuartiges design mit einer revolutionären Architektur. Es verbindet alle notwendigen und ausreichenden Anforderungen für ein agiles Rechenzentrum. lineares Scale-out, kontinuierliche Inline-Datenservices und umfangreiche Rechenzentrumsservices für die Workloads.

Der grundlegende Hardwarebaustein für diese Scale-out-Arrays ist der EMC ExtremIO-X-Brick. Jeder X-Brick-Baustein verfügt über zwei Aktiv-Aktiv-Controller-Nodes und einem Disk Array Enclosure, und das ohne Single-Point-of-Failure. Der EMC XtremIO-Starter X-Brick mit 13 SSDs kann störungsfrei zu einem vollständigen X-Brick-Baustein mit 25 SSDs ohne Ausfallzeit erweitert werden. das Scale-out-Cluster kann bis zu sechs X-Bricks unterstützen.

Die XtremIO-Plattform wurde entwickelt, um die Nutzung von Flash-Speichermedien zu optimieren. Diese Plattform zeichnet sich durch die folgenden Hauptattribute aus:

- Hohe I/O-Performance, insbesondere für die zufälligen I/O-Workloads, die häufig in virtualisierten Umgebungen vorkommen
- Konsistent niedrige Latenz (unterhalb Millisekundenbereich)
- Inline-Datenservices, die Thin Provisioning, Deduplizierung, Datenkomprimierung und das Management von Kopiedaten umfassen
- Scale-out-Architektur, die lineare Kapazität und I/O-Performance bei konsistenter Latenz von weniger als einer Millisekunde ermöglicht
- Eine umfassende Suite von Enterprise-Arrayfunktionen, z. B. Mehrweg-Aktiv-Controller, hohe Verfügbarkeit, starke Datensicherheit und Thin Provisioning
- Integration in EMC Lösungen für Rechenzentrumsservices einschließlich Business Continuity, Backup und Datensicherheit sowie Bereitstellungen konvergenter Infrastruktur

Da das XtremIO-Array durch ein Scale-out-Design gekennzeichnet ist, können Sie anhand eines Bausteinansatzes zusätzliche Performance und Kapazität hinzufügen. Sämtliche Bausteine bilden dabei ein einziges Clustersystem. XtremIO-Speicher umfasst folgende Komponenten:

- **Hostadapterports**: Bereitstellen der Hostkonnektivität über eine Fabric in das Array.
- **Speichercontroller**: Die Rechnerkomponente des Speicherarrays. Speicher-Controller werden für alle Aspekte der Datenverlagerung in, aus und zwischen Arrays eingesetzt.
- **Festplattenlaufwerke**: SSDs mit den Host-/Anwendungsdaten und zugehörige Gehäuse.
- **InfiniBand-Switche**: Ein Computernetzwerk-Datenübertragungslink in Multi-X-Brick-Konfigurationen mit Switch, hohem Durchsatz, niedriger Latenz, Skalierbarkeit sowie Quality-of-Service- und Failover-Funktionalität. Dies wird für die Kommunikation zwischen den X-Brick-Bausteinen und für Datenverschiebungen mit hoher Geschwindigkeit verwendet.

EMC XtremIO-Betriebssystem

Das XtremIO-Speichercluster wird durch das EMC XtremIO-Betriebssystem (XIOS) gemanagt. XIOS sorgt ohne jeglichen Administratoreingriff für ein ausgeglichenes System und jederzeit optimale Performance. XIOS:

- Ermöglicht die gleichmäßige Verteilung von Daten über alle SSDs und Controller-Ressourcen und bietet damit die höchstmögliche Performance und Belastbarkeit, die während der gesamten Lebensdauer des Arrays anspruchsvollen Workloads standhalten.
- Beseitigt die Notwendigkeit, die komplexen Konfigurationsschritte und Schritte zur Optimierung der Performance herkömmlicher Arrays ausführen zu müssen. Es besteht keine Notwendigkeit, RAID-Level festzulegen, Laufwerksgruppengrößen zu bestimmen, Stripe-Breiten und Caching-Policies festzulegen, Aggregate zu erstellen usw.
- Konfiguriert jedes Volume jederzeit automatisch und optimal. I/O-Performance auf vorhandenen Volumes und Datasets erhöht sich automatisch bei großen Clustergrößen. Jedes Volume kann das vollständige Performancepotenzial des gesamten XtremIO-Systems nutzen.

Standardbasiertes Enterprise-Speichersystem

Das XtremIO-System stellt eine Verbindung mit vSphere-Hosts über Standard-FC- und -iSCSI-Block-Schnittstellen her. Das System umfasst Funktionen für vollständige hohe Verfügbarkeit wie Support für natives Microsoft Multipath I/O, Schutz vor SSD-Ausfällen, unterbrechungsfreie Software- und Firmware-Upgrades, keinen Single Point of Failure und Hot-Swap-Komponenten.

Inlinedatenreduzierung in Echtzeit

Das XtremIO-Speichersystem dedupliziert und komprimiert eingehende Daten in Echtzeit, wodurch eine enorm hohe Anzahl virtueller Desktops und große Menge von Anwendungsdaten mit wirtschaftlich geringem Aufwand bzgl. Flashspeicher betrieben werden kann. Aufgrund der Inline-Funktion entfällt die Nachverarbeitung der Daten, was die Lebensdauer der SSDs verlängert.

Darüber hinaus wirkt sich Datenreduzierung auf dem XtremIO-Array nicht negativ auf die I/O-Vorgänge pro Sekunde (IOPS) oder die Performance der Latenz aus; stattdessen wird die Performance der virtualisierten Umgebung sogar gesteigert.

Scale-out-Architektur

Durch Verwendung eines Starter-X-Bricks kann die Bereitstellung von Microsoft Hyper-V in kleinem Maßstab beginnen und fast beliebig erweitert werden, indem Sie bei Bedarf ein Upgrade für den Starter-X-Brick auf einen X-Brick-Baustein durchführen und dann ein größeres XtremIO-Cluster konfigurieren, falls erforderlich. Das System erweitert die Kapazität und die Performance linear, wenn Bausteine hinzugefügt werden, wodurch die virtualisierten Umgebungen bei steigendem Bedarf leicht zu dimensionieren und verwalten sind.

Extreme Performance

Das XtremIO-Array ist darauf ausgelegt, sehr hohe, konstante Mengen kleiner, zufälliger und gemischter I/O-Lese- und Schreibvorgänge zu verarbeiten, was typisch in virtuellen Umgebungen ist. Dies geschieht durchgehend mit einer Latenz von weniger als einer Millisekunde.

Schnelles Provisioning

XtremIO-Arrays bieten beschreibbare Snapshot-Technologie, die speicherplatzeffizient für Daten und Metadaten ist. Bei XtremIO-Snapshots gibt es keine Einschränkungen hinsichtlich Performance, Funktionen, Topologie oder Kapazitätsreservierungen. XtremIO-Arrays können durch die einzigartige Metadatenarchitektur im Arbeitsspeicher schnell Umgebungen mit virtuellen Maschinen jeder Größe klonen.

Anwenderfreundlichkeit

Das XtremIO-Speichersystem erfordert nur einige grundlegende Einrichtungsschritte, die innerhalb von Minuten und ohne Tuning oder laufende Administration korrekt abgeschlossen werden können, um hohe Performance zu erreichen und zu erhalten. Das XtremIO-System kann in weniger als einer Stunde nach der Lieferung bereitgestellt werden.

Sicherheit mit Data-at-Rest-Verschlüsselung (D@RE)

XtremIO verschlüsseln sicher alle auf dem All-Flash-Array gespeicherten Daten, wodurch Schutz bei regulierten Anwendungsbeispielen in sensiblen Branchen wie dem Gesundheitswesen, Finanzwesen und in Regierungen geboten werden kann.

Rechenzentrumsökonomie

XtremIO bietet durch seine außergewöhnliche Performance, Kapazitätseinsparungen durch die einmaligen Datenreduzierungsfunktionen, lineare voraussagbare Skalierung mit Scale-out-Architektur und Benutzerfreundlichkeit einen Durchbruch bei der Total Cost of Ownership in der virtualisierten Workload-Umgebung.

EMC Datensicherheit

Übersicht

EMC Data Protection stellt Datensicherheit durch ein Backup von Datendateien oder Volumes in einer definierten Zeitplanung sowie die Wiederherstellung von Daten aus dem Backup für eine Recovery nach einem Notfall bereit.

EMC Data Protection bietet intelligentes Backup. Es setzt sich aus optimalem integriertem Speicherschutz und Software zusammen und erfüllt Backup- und Recovery-Ziele jetzt und in der Zukunft. Mit dem EMC Speicherschutz, einer engen Integration von Datenquellen und Datenmanagementservices mit umfassenden Funktionen können Sie eine offene, modulare Speicherschutzspeicherarchitektur bereitstellen, mit der Sie bei gleichzeitiger Senkung der Kosten und Minimierung der Komplexität Ressourcen skalieren können.

EMC Avamar-Deduplizierung

EMC Avamar bietet schnelle und effiziente Backup- und Recovery-Prozesse dank einer umfassenden Software- und Hardwarelösung. Avamar, ausgestattet mit integrierter Deduplizierungstechnologie variabler Länge, ermöglicht eine schnelle und tägliche Durchführung kompletter Backups für virtuelle Umgebungen, Remotestandorte, Unternehmensanwendungen, NAS-Server und Desktops/Laptops.

EMC Data Domain-Deduplizierungsspeichersysteme

Mit der extrem schnellen Inline-Deduplizierung für Backup- und Archivierungs-Workloads revolutionieren EMC Data Domain®-Deduplizierungsspeichersysteme nach wie vor sämtliche Festplattenbackup-, Archivierungs- und Disaster-Recovery-Aufgaben.

EMC RecoverPoint

Bei EMC RecoverPoint® handelt es sich um eine Enterprise-Lösung, die Anwendungsdaten auf heterogenen, über SAN verbundenen Servern und Speicherarrays schützt. EMC RecoverPoint wird in einer dedizierten Appliance ausgeführt und kombiniert Continuous-Data-Protection-Technologie mit einer datenverlustfreien, vorhandene Bandbreite effizient nutzenden Replikationstechnologie. Durch diese Technologie können dedizierte Appliances die Daten lokal (Continuous Data Protection oder CDP), remote (Continuous Remote Replication oder CRR) oder an beiden Standorten (gleichzeitig lokal und remote oder CLR) schützen. Dies bietet die folgenden Vorteile:

- EMC RecoverPoint CDP repliziert Daten am gleichen Standort oder an einem lokalen Bunkerstandort in einiger Entfernung und überträgt die Daten über FC.
- EMC RecoverPoint CRR verwendet entweder FC oder ein vorhandenes IP-Netzwerk zum Versenden der Daten-Snapshots an den Remotestandort mithilfe von Techniken zur Einhaltung der Schreibreihenfolge.
- EMC RecoverPoint CLR repliziert gleichzeitig sowohl auf einen lokalen Standort als auch auf einen Remotestandort.

EMC RecoverPoint verwendet einfache Splitting-Technologie zum Spiegeln von Anwendungsschreibvorgängen in das EMC RecoverPoint-Cluster und unterstützt die folgenden Schreib-Splitter-Typen:

- Arraybasiert
- Intelligent Fabric-basiert
- Hostbasiert

Andere Technologien

Übersicht

Abgesehen von den erforderlichen technischen Komponenten für EMC VSPEX-Lösungen können auch andere Elemente zum Einsatz kommen, die je nach Anwendungsbeispiel zusätzliche Vorteile mit sich bringen. Dazu zählen unter anderem die folgenden Technologien.

EMC PowerPath

EMC PowerPath® ist ein hostbasiertes Softwarepaket, das automatisierte Funktionen für Datenpfadmanagement und Lastenausgleich für heterogene Server, Netzwerke und Speicher in physischen und virtuellen Umgebungen bereitstellt. Es bietet die folgenden Vorteile für die VSPEX Proven Infrastructure:

- Standardisierung des Datenmanagements über physische und virtuelle Umgebungen hinweg
- Automatisierung von Multipathing-Policies und Lastenausgleich für eine vorhersagbare, konsistente Anwendungsverfügbarkeit und -leistung in physischen und virtuellen Umgebungen
- Verbesserung der Service-Level-Agreements durch Vermeidung der Beeinträchtigung von Anwendungen durch I/O-Fehler

Hinweis: In dieser Lösung haben wir PowerPath 6.0 für das Management des I/O-Datenverkehrs genutzt.

EMC ViPR-Controller

EMC ViPR Controller ist eine Speicherautomatisierungssoftware, die Speicher zentralisiert, automatisiert und in eine einfache und erweiterbare Plattform verwandelt. EMC ViPR Controller abstrahiert Ressourcen und fasst sie in einer einzigen Speicherplattform zusammen und bietet so automatisierte, Policy-gesteuerte Speicherservices nach Bedarf über einen Selfservice-Katalog. Mit dem anbieterneutralen, zentralen Speichermanagement kann Ihr Team Kosten reduzieren, Auswahlmöglichkeiten bieten und einen Weg zur Cloud bereitstellen.

Public Key Infrastructure

Die Möglichkeit, Daten zu sichern und die Identität der Geräte und Benutzer zu verifizieren, ist in der heutigen Unternehmens-IT-Umgebung von zentraler Bedeutung. Das gilt insbesondere in regulierten Sektoren wie dem Gesundheitswesen, Finanzwesen und Regierungen. VSPEX-Lösungen können auf viele Arten gehärtete Rechenplattformen bieten, in aller Regel durch Implementierung einer Public Key Infrastructure (PKI).

VSPEX-Lösungen können mit einer PKI erstellt werden, die dafür ausgelegt ist, die Sicherheitskriterien Ihrer Organisation zu erfüllen. Die Lösung kann über einen modularen Prozess implementiert werden, bei dem Sicherheitsstufen nach Bedarf hinzugefügt werden. Der allgemeine Prozess beinhaltet zunächst die Implementierung einer PKI durch Ersetzen allgemeiner selbstzertifizierender Zertifikate durch vertrauenswürdige Zertifikate von einer Zertifizierungsstelle eines Drittanbieters. Services, die PKI unterstützen, werden dann mit den vertrauenswürdigen Zertifikaten aktiviert. Dadurch ist ein hohes Maß an Authentifizierung und Verschlüsselung möglich, wo sie unterstützt werden.

Je nach dem benötigten Umfang der PKI-Services kann es erforderlich werden, eine PKI dediziert für diese Anforderungen zu implementieren. Es gibt viele Drittanbietertools, die diese Services bieten, z. B. End-to-End-Lösungen von RSA, die in einer VSPEX-Umgebung bereitgestellt werden können.

Kapitel 4 Übersicht über die Lösungsarchitektur

In diesem Kapitel werden folgende Themen behandelt:

Übersicht 36

Lösungsarchitektur 36

Richtlinien für die Serverkonfiguration 41

Richtlinien für die Netzwerkkonfiguration 44

Richtlinien zur Speicherkonfiguration 46

Hohe Verfügbarkeit und Failover 50

Richtlinien für die Backup- und Recovery-Konfiguration 53

Übersicht

Dieses Kapitel enthält einen umfassenden Leitfaden zu der Architektur und Konfiguration dieser Lösung. Bei der Serverkapazität werden die erforderlichen Mindestwerte für CPU, Speicher und Netzwerkressourcen im Allgemeinen angegeben. Ihre Server- und Netzwerkhardware muss die in diesem Kapitel angegebenen Mindestanforderungen erfüllen. EMC hat die Speicherarchitektur validiert, damit sie eine hohe Performance und eine Architektur mit hoher Verfügbarkeit bietet.

Jede Proven Infrastructure stimmt die für eine festgelegte Anzahl von virtuellen Maschinen benötigten Speicher-, Netzwerk- und Datenverarbeitungsressourcen, die von EMC validiert wurden, aufeinander ab. In der Praxis verfügt jede virtuelle Maschine über eine Reihe individueller Anforderungen, die sich selten mit den zuvor entwickelten Vorstellungen von einer virtuellen Maschine decken. Bei jedem Gespräch über virtuelle Infrastrukturen ist es wichtig, zuerst einen Referenz-Workload zu definieren. Nicht alle Server führen dieselben Aufgaben durch, und es ist wenig sinnvoll eine Referenzarchitektur aufzubauen, die alle möglichen Kombinationen aus Workload-Eigenschaften berücksichtigt.

Lösungsarchitektur

Übersicht

In diesem Abschnitt finden Sie detaillierte Informationen über die VSPEX Private-Cloud-Lösung für Microsoft Hyper-V mit einer XtremIO-Konfiguration für bis zu 700 RVMs.

Hinweis: VSPEX verwendet einen Referenz-Workload zur Beschreibung und Definition einer virtuellen Maschine. Daher entspricht eine physische oder virtuelle Maschine in einer vorhandenen Umgebung möglicherweise nicht einer virtuellen Maschine in einer VSPEX-Lösung. Bewerten Sie Ihren Workload im Sinne der Referenz, um eine geeignete Skalierung zu bestimmen. Dieser Vorgang wird in Anwendung des Referenz-Workload detailliert beschrieben.

Logische Architektur

In Abbildung 5 zeigt eine validierte XtremIO-Infrastruktur, in der der Speicherdatenverkehr über ein 8-Gbit/s-FC- oder 10-Gbit/s-iSCSI-SAN und der Management- und Anwendungsdatenverkehr über 10 GbE erfolgt.

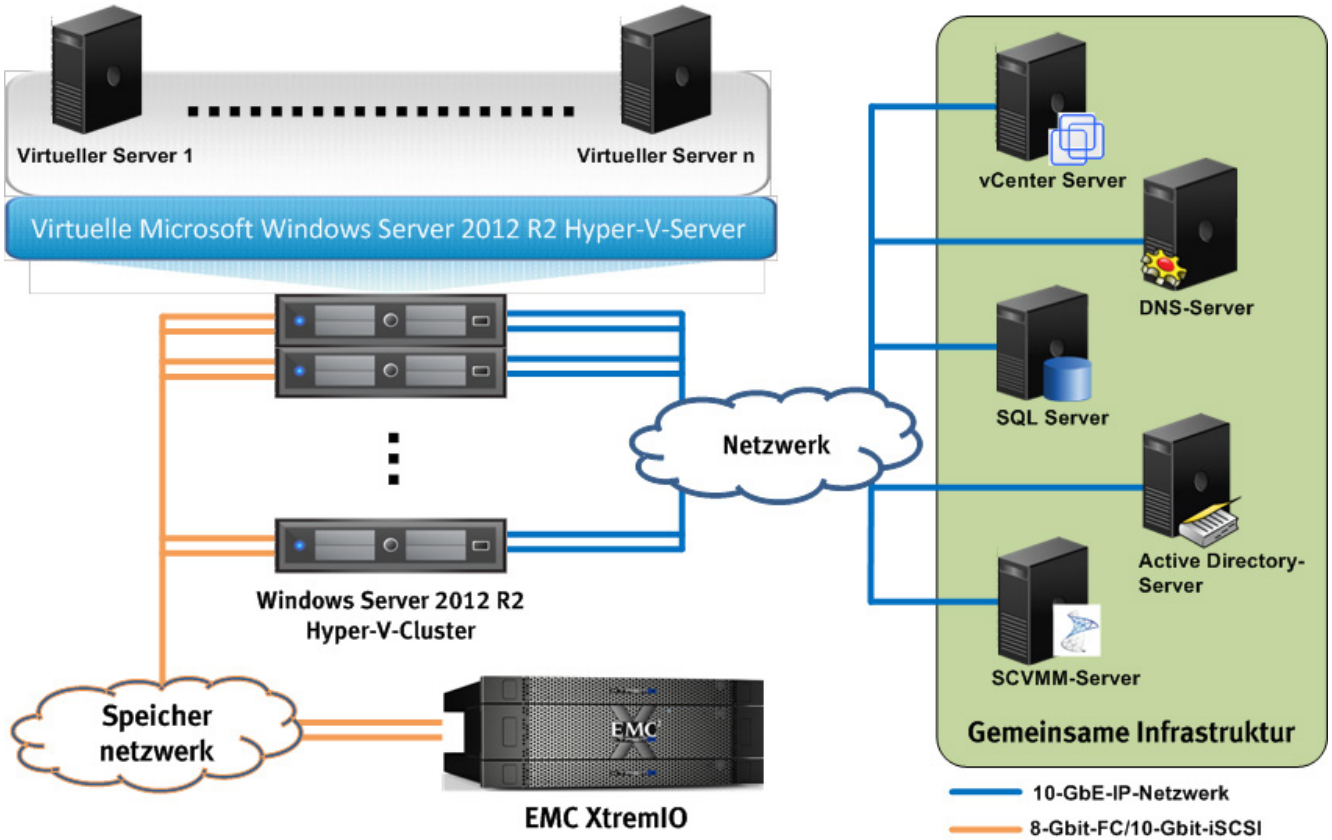

Abbildung 5. Logische Architektur für die Lösung

Kernkomponenten

Diese Lösungsarchitektur umfasst die folgenden Kernkomponenten:

- **Microsoft Hyper-V**: Bietet eine gemeinsame Virtualisierungsebene für das Hosten der Serverumgebung. Hyper-V stellt über folgende Funktionen eine Infrastruktur mit hoher Verfügbarkeit zur Verfügung:
  - **Livemigration:** Ermöglicht die Live-Migration virtueller Maschinen innerhalb eines virtuellen Infrastrukturclusters ohne Ausfallzeiten der virtuellen Maschine und ohne Serviceunterbrechungen
  - **Livespeichermigration:** Ermöglicht die Live-Migration der Festplattendateien der virtuellen Maschinen in und über Speicherarrays hinweg ohne Ausfallzeiten der virtuellen Maschine und ohne Serviceunterbrechungen
  - **Failover Clustering mit hoger Verfügbarkeit**: Bietet Erkennung und schnelle Recovery für ausgefallene virtuelle Maschinen in einem Cluster
  - **Dynamic Optimization**: Ermöglicht den Lastenausgleich der Rechnerkapazität in einem Cluster mit Support von SCVMM
- **Microsoft System Center Virtual Machine Manager**: SCVMM ist technisch für diese VSPEX-Lösung nicht erforderlich, da die Hyper-V-Managementtools in Windows Server 2012 R2 zum Managen der Hyper-V-Umgebung verwendet werden können. In Anbetracht der großen Anzahl virtueller Maschinen, die diese Lösung hosten kann, empfiehlt EMC jedoch die Verwendung von SCVMM.
- **Microsoft SQL Server**: Speichert Konfigurations- und Monitoringdetails für SCVMM, wofür ein Datenbankservice erforderlich ist. Bei dieser Lösung wird eine Microsoft SQL Server 2012-Datenbank verwendet

- **DNS-Server**: Bietet Namensauflösung für die verschiedenen Lösungskomponenten. Diese Lösung verwendet den Microsoft DNS-Service, der auf Windows Server 2012 R2 ausgeführt wird.
- **Active Directory-Server**: Bietet Funktionen für verschiedene Lösungskomponenten, für die der Active Directory-Service erforderlich ist. Der Active Directory-Service wird auf einem Windows Server 2012 R2-System ausgeführt.
- **Gemeinsame Infrastruktur:** DNS und Authentifizierungs-/Autorisierungsservices können über die vorhandene Infrastruktur bereitgestellt oder als Teil der neuen virtuellen Infrastruktur eingerichtet werden.
- **IP-Netzwerk:** Überträgt Benutzer- und Managementdatenverkehr. Ein Standardethernetnetzwerk transportiert den gesamten Netzwerkdatenverkehr mit redundanten Kabeln und Switche.

Speichernetzwerk

Das Speichernetzwerk ist isoliert, damit Hosts mit den folgenden zwei Optionen Zugriff auf das Array haben:

- **Fibre Channel**: Bietet sehr hohen Seriendatentransfer mit einem Satz Standardprotokollen. Fibre Challen (FC) stellt einen Standard-Datenübertragungsframe zwischen Servern und gemeinsamen Speichergeräten bereit.
- **10-Gbit-Ethernet (iSCSI)**: Ermöglicht den Transport von SCSI-Blöcken über ein TCP/IP-Netzwerk. ISCSI funktioniert durch die Verkapselung von SCSI-Befehlen in TCP-Pakete und das Senden der Pakete über IP-Netzwerke.

XtremIO-All-Flash-Array

Das XtremIO-All-Flash-Array umfasst die folgenden Komponenten:

- **X-Brick-Baustein**: Repräsentiert ein physisches Gehäuse, das zwei Aktiv-Aktiv-Speicher-Controller als fundamentale Skalierungseinheit des Arrays und ein Disk Array Enclosure (DAE) mit eMLC-SSDs enthält. Wenn das XtremIO-Cluster skaliert, clustert das Array mehrere X-Brick-Bausteine mit einem InfiniBand Back-end-Switch.
- **Speicher-Controller**: Repräsentiert einen physischen Computer (flächenmäßig 1 Einheit) im Cluster, der wie die Speicher-Controller funktioniert, wodurch Blockdaten bereitgestellt werden, die FC- und iSCSI-Protokolle unterstützen. Speicher-Controller können auf alle SSDs in demselben X-Brick-Baustein zugreifen.
- **Prozessor D**: Repräsentiert einen von zwei CPU-Sockeln für jeden Speicher-Controller. Prozessor D ist für den Laufwerkszugriff verantwortlich.
- **Prozessor RC**: Repräsentiert den anderen CPU-Sockel, der für den Router (Hash-Schreibvorgänge und Suche) und den Controller (Metadaten) zuständig ist.
- **Batteriebackupeinheit:** Stellt ausreichend Energie für jeden Speicher-Controller bereit, um dafür zu sorgen, dass alle gerade übertragenen Daten bei einem Stromausfall in das Laufwerk ausgelagert werden. Der erste X-Brick-Baustein verfügt aus Redundanz über zwei Batteriebackupeinheiten. Da Cluster zusätzliche X-Brick-Bausteine erfordern, ist nur eine Batteriebackupeinheit für jeden zusätzlichen X-Brick-Baustein nötig, was flächenmäßig 1 Einheit entspricht.

- **DAE**: Enthält die Flash-Laufwerke, die das Array verwendet, und entspricht flächenmäßig 2 Einheiten.
- **InfiniBand-Switche**: Verbindet mehrere X-Brick-Bausteine miteinander und entspricht flächenmäßig 1 Einheit. Es sind zwei separate Switche nötig, damit auch das Fabric, das die Controller verbindet, hoch verfügbar ist.

Hardwareressourcen

In Tabelle 1 listet die in dieser Lösung verwendete Hardware auf.

Tabelle 1. Hardware der Lösung

Komponente		Konfiguration
Hyper-V-Server	CPU	• 1 vCPU pro virtueller Maschine • 4 vCPUs pro physischem Kern **Hinweis**: Für Intel Ivy Bridge oder höhere Prozessoren verwenden Sie sechs vCPUs pro physischem Kern.
		Für 700 virtuelle Maschinen: • 700 vCPUs • Mindestens 175 physische CPU-Kerne (117 Kerne für Intel Ivy Bridge oder höhere Prozessoren)
	Speicher	• 2 GB RAM pro virtueller Maschine • 2 GB RAM Reservierung pro Hyper-V-Host
		Für 700 virtuelle Maschinen: • Mindestens 1.400 GB RAM • Plus 2 GB für jeden physischen Server
	Netzwerk	• Zwei 10-GbE-Netzwerkschnittstellenkarten (NICs) pro Server • 2 HBA pro Server oder 2 10-GbE-NICs pro Server für Datenverkehr
	Hinweis: Zur Implementierung der Microsoft Hyper-V HA-Funktion und zur Erfüllung der aufgelisteten Mindestwerte müssen Sie zusätzlich zu den Mindestanforderungen mindestens einen weiteren Server zur Infrastruktur hinzufügen.	
Netzwerkinfrastruktur	Switchingkapazität (Minimum)	• 2 physische Ethernetswitche • 2 physische SAN-Switche, wenn Sie FC implementieren • Zwei 10-GbE-Ports pro Hyper-V-Server für Mmanagement-, Benutzer-/Anwendungsdatenverkehr und Livemigration • 2 Ports pro Hyper-V-Server für das Speichernetzwerk (FC oder iSCSI) • 2 Ports pro Speicher-Controller für Speicherdaten (FC oder iSCSI)
EMC XtremIO: All-Flash-Array		Ein X-Brick-Baustein mit 25 400-GB-SSD-Laufwerken

Komponente	Konfiguration
Gemeinsame Infrastruktur	In den meisten Fällen sind in einer Kundenumgebung bereits Infrastrukturservices wie Active Directory, DNS usw. konfiguriert. Die Einrichtung dieser Services geht über den Rahmen dieses Leitfadens hinaus. Bei der Implementierung ohne die vorhandene Infrastruktur gelten folgende neue Mindestanforderungen: • 2 physische Server • 16 GB RAM pro Server • 4 Prozessorkerne pro Server • 2 1-GbE-Ports pro Server **Hinweis**: Sie können die Services nach der Bereitstellung in diese Lösung migrieren. Die Services müssen allerdings vorhanden sein, bevor die Lösung bereitgestellt wird.

Hinweis: EMC empfiehlt die Verwendung eines 10-GbE-Netzwerks oder einer äquivalenten 1-GbE-Netzwerkinfrastruktur, sofern die zugrunde liegenden Anforderungen an Bandbreite und Redundanz erfüllt sind.

Softwareressourcen

In Tabelle 2 listet die in dieser Lösung verwendete Software auf.

Tabelle 2. Software der Lösung

Software	Konfiguration
Microsoft Windows Server mit Hyper-V	
Microsoft Windows Server	Version 2012 R2 Datacenter Edition **Hinweis**: Die Datacenter Edition ist für den Support der Anzahl der virtuellen Maschinen in dieser Lösung erforderlich.
Microsoft System Center Virtual Machine Manager	Version 2012 R2 Datacenter Edition **Hinweis**: Die Datacenter Edition ist erforderlich, damit die Anzahl der Betriebssystemumgebungen (Server und virtuelle Maschinen), die in dieser Lösung verwendet werden, unterstützt wird.
Microsoft SQL Server	Version 2012 Standard Edition **Hinweis**: Jede Version von Microsoft SQL Server, die von SCVMM unterstützt wird, ist akzeptabel.
EMC PowerPath	Neueste Version verwenden
XtremIO (für Hyper-V-Datenspeicher)	
EMC XtremIO-Betriebssystem	Version 3.0
EMC Data Protection	

Software	Konfiguration
EMC Avamar	Lesen Sie den *Design- und Implementierungsleitfaden: EMC Backup- und Recovery-Optionen für VSPEX Private Clouds.*
EMC Data Domain-Betriebssystem	Lesen Sie den *Design- und Implementierungsleitfaden: EMC Backup- und Recovery-Optionen für VSPEX Private Clouds.*
Virtuelle Maschinen (nur zur Validierung, nicht für die Bereitstellung erforderlich)	
Microsoft Windows-Basisbetriebssystem	Microsoft Windows Server 2012 R2 Datacenter Edition

Richtlinien für die Serverkonfiguration

Übersicht

Beim Entwerfen und Bestellen der Rechnerebene der VSPEX-Lösung können mehrere Faktoren die endgültige Kaufentscheidung beeinflussen. Wenn ein System-Workload gut geschätzt wurde, können Funktionen wie Dynamic Memory aus Virtualisierungssicht den gesamten Speicherbedarf reduzieren.

Wenn der Pool der virtuellen Maschinen keine hohe Spitzenauslastung oder gleichzeitige Nutzung aufweist, kann die Anzahl der vCPUs vermindert werden. Andererseits müssen die CPUs und der Arbeitsspeicher möglicherweise aufgestockt werden, wenn die bereitgestellten Anwendungen viel Rechenleistung erfordern.

Intel Ivy Bridge-Updates

Tests an der Intel Ivy Bridge-Prozessorserie haben einen erheblichen Anstieg in der Dichte der virtuellen Maschinen aus der Perspektive der Serverressource gezeigt. Wenn Ihre Serverbereitstellung Ivy Bridge-Prozessoren umfasst, empfiehlt EMC die Erhöhung des Verhältnisses von vCPU zu physischer CPU (pCPU) von 4:1 auf 6:1. Dadurch wird die Anzahl der Serverprozessorkerne, die zum Hosten der virtuellen Referenzmaschinen erforderlich sind, reduziert.

Aktuelle VSPEX-Dimensionierungsrichtlinien erfordern ein maximales Verhältnis von vCPU-Kernen zu pCPU-Kernen von 4:1, mit einem maximalen Verhältnis von 6:1 für Ivy Bridge oder höhere Prozessoren. Dieses Verhältnis basiert auf einem durchschnittlichen Sampling von CPU-Technologien, die zum Zeitpunkt der Tests verfügbar waren. Angesichts der Weiterentwicklung von CPU-Technologien können von OEM-Serveranbietern (Original Equipment Manufacturers), bei denen es sich um VSPEX-Partner handelt, andere (in der Regel höhere) Werte für das Verhältnis vorgeschlagen werden. Halten Sie sich an den vom OEM-Serveranbieter bereitgestellten Leitfaden.

In Tabelle 3 listet die Hardwareressourcen auf, die für die Rechnerebene verwendet werden.

Tabelle 3. Hardwareressourcen für die Rechnerebene

Komponente			Konfiguration
Microsoft Hyper-V Server	CPU		• 1 vCPU pro virtueller Maschine • 4 vCPUs pro physischem Kern **Hinweis**: Für Intel Ivy Bridge oder höhere Prozessoren verwenden Sie sechs vCPUs pro physischem Kern.
			Für 700 virtuelle Maschinen: • 700 vCPUs • Mindestens 175 physische CPU-Kerne (117 Kerne für Intel Ivy Bridge oder höhere Prozessoren)
	Speicher		• 2 GB RAM pro virtueller Maschine • 2 GB RAM Reservierung pro Hyper-V-Host
			Für 700 virtuelle Maschinen: • Mindestens 1.400 GB RAM • Plus 2 GB für jeden physischen Server
	Netzwerk	Block	• 2 10-GbE-NICs pro Server • 2 HBA pro Server oder 2 10-GbE-NICs pro Server für iSCSI-Verbindung
	Hinweis: Fügen Sie zur Implementierung von Microsoft Hyper-V High-Availability (HA) und zur Erfüllung der aufgelisteten Mindestwerte zusätzlich zu den Mindestanforderungen mindestens einen weiteren Server zur Infrastruktur hinzu.		

Hinweis: Für die Lösung wird von EMC die Verwendung eines 10-GbE-Netzwerks oder einer äquivalenten 1-GbE-Netzwerkinfrastruktur empfohlen, sofern die zugrunde liegenden Anforderungen für Bandbreite und Redundanz erfüllt sind.

Hyper-V-Speichervirtualisierung

Microsoft Hyper-V verfügt über mehrere erweiterte Funktionen, mit denen die Performance und die allgemeine Ressourcenauslastung optimiert werden können. Die wichtigsten Funktionen beziehen sich auf das Arbeitsspeichermanagement. In diesem Abschnitt sind einige dieser Funktionen beschrieben. Außerdem wird erläutert, was bei Verwendung dieser Funktionen in einer VSPEX-Umgebung berücksichtigt werden muss.

In Abbildung 6 zeigt, wie ein einziger Hypervisor den Arbeitsspeicher aus einem Ressourcenpool verbraucht. Hyper-V-Funktionen für das Arbeitsspeicher-management wie Dynamic Memory und Smart Paging können den Gesamtverbrauch an Arbeitsspeicher reduzieren und die Konsolidierungsraten im Hypervisor erhöhen.

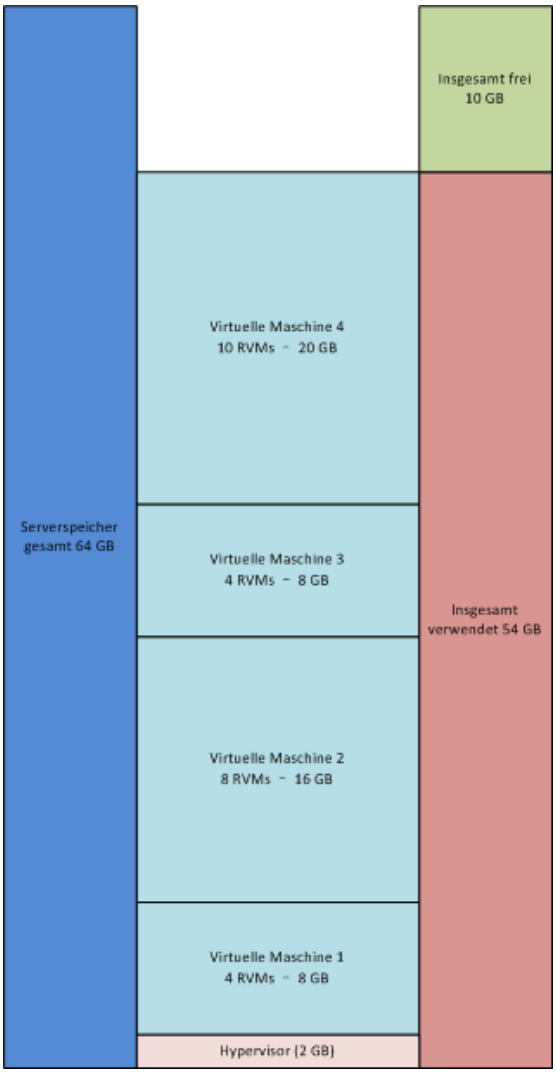

Abbildung 6. Speicherbelegung durch Hypervisor

Die in diesem Abschnitt erläuterten Technologien verdeutlichen dieses Basiskonzept.

Dynamic Memory

Die Funktion Dynamic Memory wurde in Windows Server 2008 R2 SP1 eingeführt. Sie erhöht die Effizienz des physischen Arbeitsspeichers, indem Arbeitsspeicher als eine gemeinsame Ressource behandelt und den virtuellen Maschinen dynamisch zugeordnet wird. Die Größe des von den einzelnen virtuellen Maschinen verwendeten Arbeitsspeichers kann jederzeit angepasst werden. Dynamic Memory reserviert nicht verwendeten Arbeitsspeicher virtueller Maschinen, die sich im Leerlauf befinden, was die gleichzeitige Ausführung einer größeren Anzahl virtueller Maschinen zu jedem beliebigen Zeitpunkt ermöglicht. In Windows Server 2012 R2 ermöglicht Dynamic Memory Administratoren die dynamische Erhöhung des maximalen Arbeitsspeichers, der virtuellen Maschinen zur Verfügung steht.

Smart Paging

Selbst mit Dynamic Memory unterstützt Hyper-V mehr virtuelle Maschinen, als der physisch verfügbare Speicher unterstützen kann. In den meisten Fällen besteht eine Arbeitsspeicherdiskrepanz zwischen dem Mindestarbeitsspeicher und dem Startup-Arbeitsspeicher. Smart Paging ist ein Verfahren zum Arbeitsspeicher-management, das Laufwerksressourcen als temporären Arbeitsspeicherersatz verwendet. Es verlagert weniger genutzten Arbeitsspeicher in den Festplattenspeicher und holt ihn bei Bedarf zurück. Performanceverschlechterung ist ein potenzieller Nachteil von Smart Paging. Hyper-V nutzt weiterhin die Auslagerung auf Gastsysteme, wenn der Arbeitsspeicher des Hosts überlastet ist, da dies effizienter als Smart Paging ist.

Non-Uniform Memory Access

Non-Uniform Memory Access (NUMA) ist eine Multi-Node-Computertechnologie, die einer CPU ermöglicht, auf Remote-Speicher-Nodes zuzugreifen. Diese Art des Speicherzugriffs geht auf Kosten der Performance. Aus diesem Grund wendet Windows Server 2012 R2 ein Verfahren namens Prozessoraffinität an, welches die Threads mit einer bestimmten CPU verknüpft, um den Zugriff auf Remotespeicher-Nodes zu vermeiden. In früheren Versionen von Windows stand diese Funktion nur dem Host zur Verfügung. Windows Server 2012 R2 erweitert diese Funktionalität auf virtuelle Maschinen, die nun eine verbesserte Performance in SMP-Umgebungen (Symmetric Multiprocessing) erzielen können.

Richtlinien für die Arbeitsspeicherkonfiguration

Die Richtlinien für die Arbeitsspeicherkonfiguration berücksichtigen den Hyper-V-Arbeitsspeicheroverhead und die Arbeitsspeichereinstellungen der virtuellen Maschine.

Hyper-V-Arbeitsspeicher-Overhead

Mit virtualisiertem Speicher ist ein gewisser Overhead verbunden. Dazu gehören der von Hyper-V (der übergeordneten Partition) verbrauchte Arbeitsspeicher sowie zusätzlicher Overhead für jede virtuelle Maschine.

Lassen Sie in dieser Lösung mindestens 2 GB Arbeitsspeicher für die übergeordnete Hyper-V-Partition frei.

Arbeitsspeicher der virtuellen Maschine

Konfigurieren Sie in dieser Lösung jede virtuelle Maschine mit 2 GB Arbeitsspeicher im festen Modus.

Richtlinien für die Netzwerkkonfiguration

Übersicht

Dieser Abschnitt enthält Richtlinien für die Einrichtung einer redundanten Netzwerkkonfiguration mit hoher Verfügbarkeit. Die Richtlinien berücksichtigen VLANs und FC-/iSCSI-Verbindungen auf XtremIO-Speicher. Ausführliche Informationen zu den Anforderungen bezüglich der Netzwerkressourcen finden Sie in Tabelle 1 auf 39.

VLANs

Isolieren Sie den Netzwerkdatenverkehr, sodass der Datenverkehr zwischen Hosts und Speicher und zwischen Hosts und Clients sowie der Managementdatenverkehr über isolierte Netzwerke verlaufen. In bestimmten Fällen kann eine physische Isolierung aufgrund von Compliance- oder gesetzlichen Vorschriften erforderlich sein; meistens ist jedoch eine logische Isolierung mithilfe von VLANs ausreichend.

Als Best Practice empfiehlt EMC die Verwendung von mindestens drei oder vier VLANs für:

- Kundendaten
- Speicher für iSCSI, wenn implementiert
- Live Motion oder Speichermigration
- Management

In Abbildung 7 zeigt die VLANs und die Netzwerkverbindungsanforderungen für das XtremIO-Array.

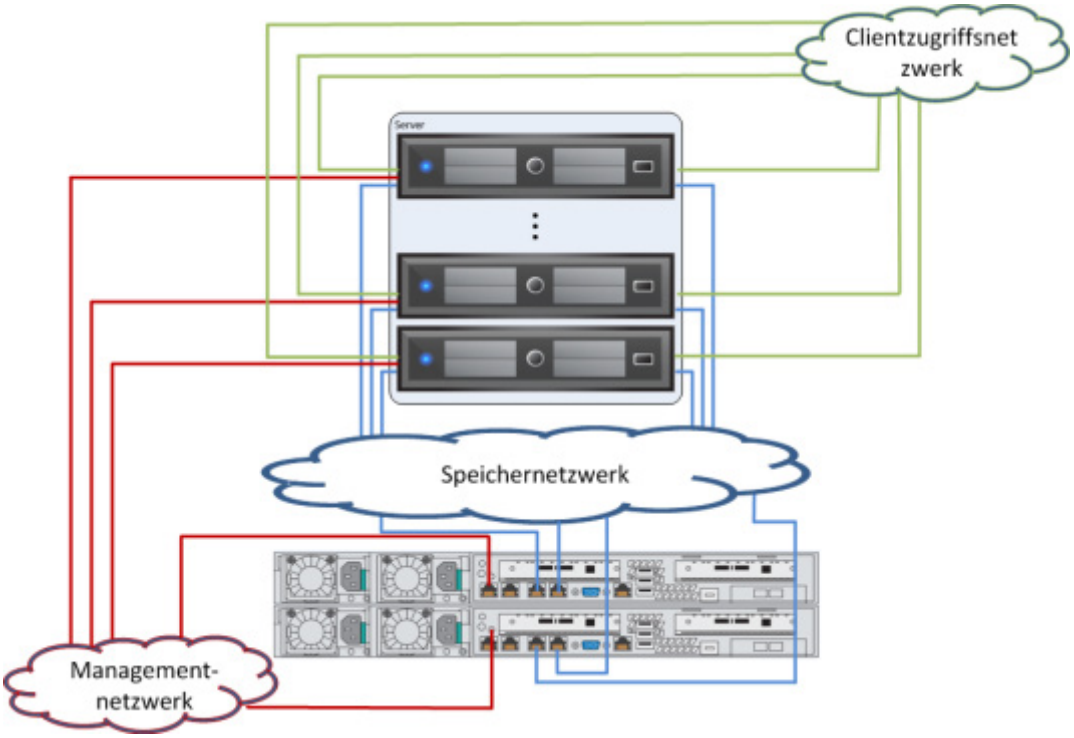

Abbildung 7. Erforderliche Netzwerke für XtremIO-Speicher

Das Kundendatennetzwerk ermöglicht Benutzern des Systems (Clients) die Kommunikation mit der Infrastruktur. Das Speichernetzwerk wird für die Kommunikation zwischen der Datenverarbeitungsebene und der Speicherebene verwendet. Das Managementnetzwerk wird von Administratoren verwendet, damit diesen ein dedizierter Zugriff auf die Managementverbindungen auf dem Speicherarray, den Netzwerkschaltern und Hosts zur Verfügung steht.

Hinweis: Einige Best Practices erfordern eine zusätzliche Netzwerkisolierung für Clusterdatenverkehr, die Kommunikation auf der Virtualisierungsebene und andere Funktionen. Implementieren Sie diese zusätzlichen Netzwerke, falls erforderlich.

Aktivieren von Jumbo Frames (für iSCSI)

EMC empfiehlt eine auf 9.000 (Jumbo Frames) festgelegte MTU (Maximum Transmission Unit) für einen effizienten Speicher- und Migrationsdatenverkehr. Informationen zum Aktivieren von Jumbo Frames auf Switchports für Speicher- und Hostports auf den Switches finden Sie in den Richtlinien der Switchanbieter.

Richtlinien zur Speicherkonfiguration

Übersicht

Dieser Abschnitt enthält Richtlinien für das Einrichten der Speicherebene, um hohe Verfügbarkeit bereitzustellen und das erwartete Performancelevel zu ermöglichen.

Microsoft Hyper-V unterstützt beim Hosting von virtuellen Maschinen mehrere Speichermethoden. Die getestete Lösung nutzt unterschiedliche Blockprotokolle (FC/iSCSI) und das in diesem Abschnitt beschriebene Speicherlayout entspricht allen aktuellen Best Practices. Bei Bedarf können Sie basierend auf Ihrer Systemnutzung und Ihren Lastanforderungen Modifikationen bei dieser Lösung vornehmen.

Skalierbarkeit von XtremIO X-Brick-Bausteinen

XtremIO-Speichercluster unterstützen ein vollständig verteiltes Scale-out-Design, das eine lineare Steigerung von Kapazität und Performance ermöglicht und so für eine flexiblere Infrastruktur sorgt. Bei XtremIO wird ein Bausteinkonzept verfolgt, bei dem das Array mit zusätzlichen X-Bricks skaliert werden kann. Mit Cluster von zwei oder mehr X-Brick-Bausteinen verwendet XtremIO ein redundantes InfiniBand-Netzwerk mit 40-Gb/s-Quad-Data-Rate (QDR) für Back-end-Konnektivität zwischen den Speicher-Controllern. So ist das Netzwerk garantiert hochverfügbar mit extrem niedriger Latenz. Hostzugriff wird über zwei aktive N-Wege-Controller ermöglichtund damit die lineare Skalierung von Performance und Kapazität für die vereinfachte Unterstützung von wachsenden virtuellen Umgebungen. Mit der steigenden Kapazität im Array wird also auch die Performance durch das Hinzufügen von weiteren Speicher-Controllern gesteigert.

Wie in Abbildung 8 gezeigt, ist der einzelne Brick der Grundbaustein eines XtremIO-Arrays.

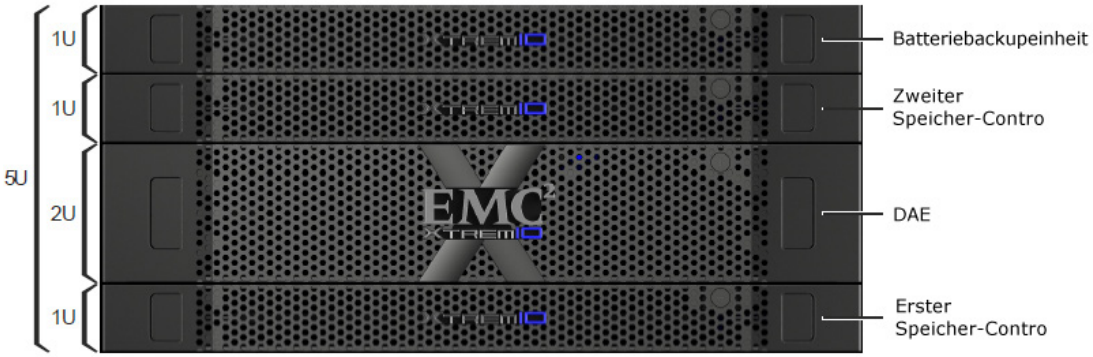

Abbildung 8. Einzelner X-Brick XtremIO-Speicher

Jeder X-Brick-Baustein setzt sich folgendermaßen zusammen:

- Ein DAE mit 2 HE und Folgendem:
  - 25 eMLC-SSDs (10-TB-X-Brick-Baustein) oder 13 eMLC-SSDs (5-TB-Starter-X-Brick)
  - Zwei redundante Netzgeräte
  - Zwei redundante SAS-Interconnect-Module

- Eine Batteriebackupeinheit
- Zwei 1-HE-Speicher-Controller (redundante Speicherprozessoren). Jeder Speicher-Controller umfasst:
  - Zwei redundante Netzgeräte
  - Zwei 8-Gb/s-FC-Ports
  - Zwei 10-GbE-iSCSI-Ports
  - Zwei 40-Gb/s-InfiniBand-Ports
  - Ein 1-Gb/s-Management/IPMI-Port

Hinweis: Ausführliche Informationen zu X-Brick-Racking und Schrankanforderungen finden Sie im *EMC XtremIO Storage Array Site Preparation Guide*.

In Abbildung 9 zeigt, wie die verschiedenen Clusterkonfigurationen bei der Skalierung aussehen. Sie können mit einem einzelnen X-Brick-Baustein anfangen und bei der Skalierung einen zweiten und dritten X-Brick-Baustein usw. hinzufügen. Die Performance skaliert linear mit jedem hinzugefügten X-Brick-Baustein.

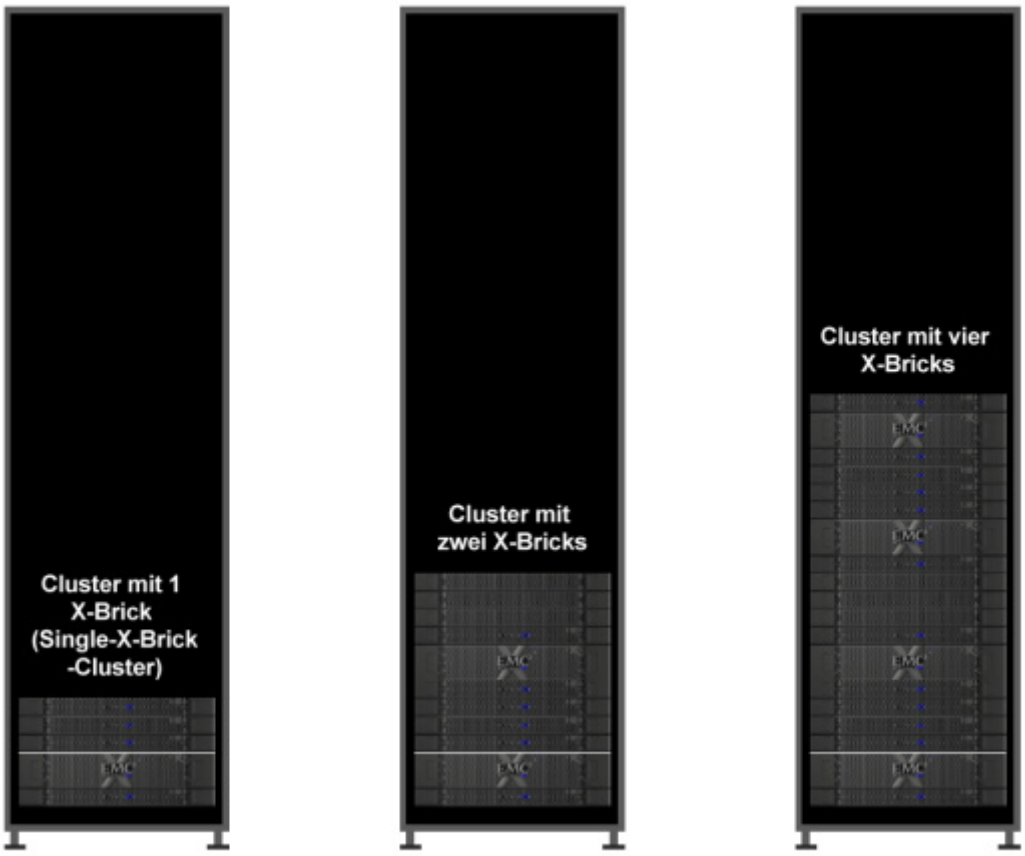

Abbildung 9. Clusterkonfiguration mit einem und mehreren X-Brick-Clustern

Hinweis: Ein Starter-X-Brick ist physisch mit einem Single-X-Brick-Cluster vergleichbar, hat jedoch eine andere Anzahl von SSDs in dem DAE (13 SSDs in einem Starter-X-Brick gegenüber 25 SSDs in einem Standard-Single-X-Brick).

Hyper-V-Speichervirtualisierung

Windows Server 2012 R2 Hyper-V und Failover Clustering nutzen die Funktionen CSVs und VHDX. Dies ermöglicht die Virtualisierung von Speicher von einem externen gemeinsamen Speichersystem, um virtuelle Maschinen zu hosten. In Abbildung 10 weist das Speicherarray blockbasierte LUNs (als CSVs) den Windows-Hosts zu, um virtuelle Maschinen zu hosten.

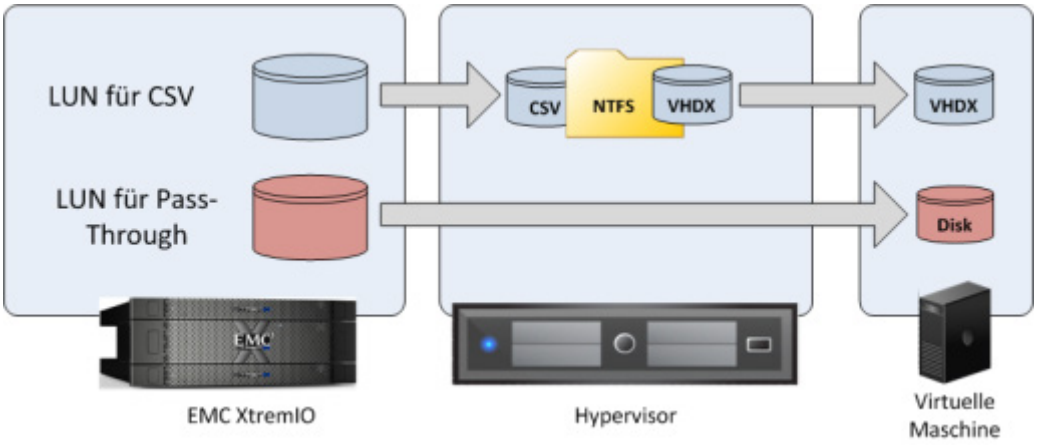

Abbildung 10. Typen von virtuellen Hyper-V-Laufwerken

CSV

Ein CSV (Cluster Shared Volume) ist ein freigegebenes Laufwerk mit einem NTFS-Volume, auf das von allen Nodes eines Windows-Failover-Clusters aus zugegriffen werden kann. Es kann über jeden beliebigen SCSI-basierten lokalen Speicher oder Netzwerkspeicher bereitgestellt werden.

Pass-Through-Festplatten

Windows 2012 R2 unterstützt auch Pass-Through-Festplatten, wodurch eine virtuelle Maschine auf ein physisches Laufwerk zugreifen kann, das einem Host zugeordnet ist, auf dem kein Volume konfiguriert wurde.

VHDX

Hyper-V in Windows Server 2012 R2 enthält ein Update des VHD-Formats, VHDX, welches über eine wesentlich größere Kapazität und integrierte Ausfallsicherheit verfügt. Die wichtigsten Funktionen des VHDX-Formats sind:

- Support der Kapazität für einen virtuellen Festplattenspeicher von bis zu 64 TB
- Zusätzlicher Schutz vor Beschädigung der Daten bei Stromausfällen, indem Updates in den VHDX-Metadatenstrukturen aufgezeichnet werden
- Optimale Strukturausrichtung des virtuellen Festplattenformats, um Festplatten mit größeren Sektoren zu unterstützen

Das VHDX-Format bietet die folgenden Merkmale:

- Größere Blockgröße für dynamische und differenzielle Festplatten, damit die Festplatten die Anforderungen des Workload besser erfüllen
- Ein virtuelles Laufwerk mit logischen Sektoren von 4 KB, die bei Verwendung von Anwendungen und Workloads, die speziell für 4-KB-Sektoren entwickelt wurden, eine erhöhte Performance bieten
- Die Fähigkeit, benutzerdefinierte File-basierte Metadaten zu speichern, die der Benutzer möglicherweise aufzeichnen möchte (z. B. Version des Betriebssystems oder angewendete Updates)

- Funktionen zur Rückgewinnung von Speicherplatz, die zu kleineren Dateien führen können und es dem zugrunde liegenden physischen Speichergerät ermöglichen, nicht genutzten Speicherplatz zurückzugewinnen (TRIM erfordert beispielsweise Direct Attached Storage oder SCSI-Festplatten und TRIM-kompatible Hardware)

VSPEX-Speicherbausteine

Das Dimensionieren des Speichersystems, um den IOPS der virtuellen Maschine zu entsprechen, ist ein komplizierter Prozess. Kunden müssen verschiedene Faktoren berücksichtigen, wenn sie ihr Speichersystem planen und skalieren, um Kapazität, Performance und Kosten für die Anwendungen auszugleichen.

VSPEX verwendet einen Bausteinansatz zur Reduzierung der Komplexität. Ein Baustein besteht aus mehreren Laufwerksätzen, die eine bestimmte Anzahl virtueller Maschinen in der VSPEX-Architektur unterstützen können. Jeder Baustein kombiniert mehrere Laufwerke, um eine XtremIO-Schutzgruppe zu erstellen, der die Anforderungen der Private-Cloud-Umgebung unterstützt.

Baustein für Starter X-Brick

Der Starter X-Brick-Baustein kann bis zu 300 virtuelle Maschinen mit 13 SSDs in der XtremIO-Datensicherheitsgruppe unterstützen, wie in Abbildung 11 gezeigt.

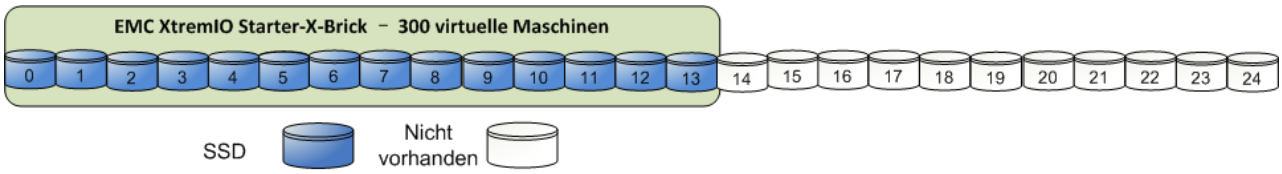
EMC XtremIO Starter-X-Brick – 300 virtuelle Maschinen
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24
SSD
Nicht vorhanden

Abbildung 11. XtremIO Starter X-Brick-Baustein für 300 virtuelle Maschinen

In der Starter X-Brick-Konfiguration beträgt die Rohkapazität 5 TB. Detaillierte Informationen über das Testprofil finden Sie in Kapitel 5. Sie können die Rohkapazität dieses Bausteins auf 10 TB erweitern, indem Sie zusätzliche 12 SSDs hinzufügen und der Konfiguration so ermöglichen, bis zu 700 virtuelle Maschinen zu unterstützen.

Baustein für einen einzelnen X-Brick

X-Brick-Bausteine mit 25 SSDs, wie in Abbildung 12 zu sehen, stehen mit 10 TB und 20 TB Rohkapazität zur Verfügung.

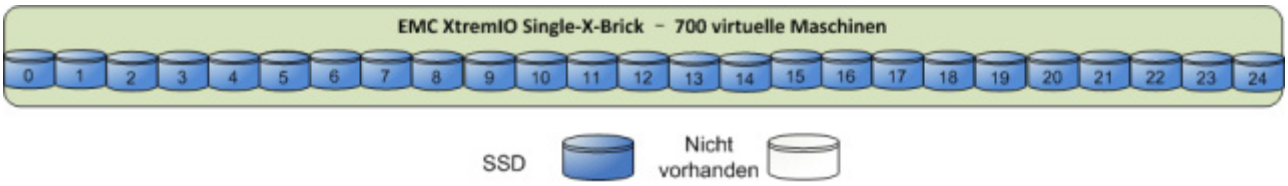
EMC XtremIO Single-X-Brick – 700 virtuelle Maschinen
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24
SSD
Nicht vorhanden

Abbildung 12. XtremIO Single X-Brick-Baustein für 700 virtuelle Maschinen

Ein Single X-Brick-Baustein mit 10 TB Rohkapazität kann bis zu 700 virtuelle Maschinen unterstützen, während ein X-Brick-Baustein mit 20 TB Rohkapazität bis zu 1.400 virtuelle Maschinen unterstützen kann.

In Tabelle 4 sind die unterschiedlichen Skalierungen der virtuellen Maschinen aufgeführt, die von den verschiedenen Typen und Anzahlen von X-Brick-Bausteinen unterstützt werden.

Tabelle 4. Skalierbare XtremIO-Szenarien mit virtuellen Maschinen

Skalierbar	Virtuelle Maschinen
Starter X Brick (5 TB)	300
Ein X Brick-Baustein (10 TB)	700
Ein X Brick-Baustein (20 TB)	1.400 USD
Cluster mit zwei X-Brick-Bausteinen (40 TB)	2.800
Cluster mit vier X-Brick-Bausteinen (80 TB) v4.0	5.600
Cluster mit sechs X-Brick-Bausteinen (120 TB) v4.0	8.400

Hinweis: Die Anzahl der unterstützten Maschinen basiert auf einer getesteten Konfiguration mit einem Wert von 15 Prozent für einmalige Daten. Diese bestehen aus Daten, die nicht dedupliziert werden können. Die XtremIO-Plattform verwendet Echtzeitdeduplizierung zur Maximierung der Effizienz ihrer All-Flash-Architektur. Dadurch ist die den Benutzern gebotene logische Kapazität größer als die im System verfügbare physische Kapazität. Überwachen Sie beim Managen des Systems die aktuelle physische Nutzung unabhängig von der logischen Zuordnung, damit Situationen, in denen kein Speicherplatz mehr zur Verfügung steht, vermieden werden können. EMC empfiehlt eine physische Zuordnung der Einheit von weniger als 90 Prozent als Best Practice.

Hohe Verfügbarkeit und Failover

Übersicht

Diese VSPEX-Lösung bietet eine virtualisierte Server-, Netzwerk- und Speicherinfrastruktur mit hoher Verfügbarkeit. Wenn Sie die Lösung gemäß den Anweisungen in diesem Leitfaden implementieren, übersteht der Geschäftsbetrieb Ausfälle einzelner Einheiten mit minimalen oder keinen Auswirkungen.

Virtualisierungsebene

Konfigurieren Sie hohe Verfügbarkeit auf der Virtualisierungsebene, und konfigurieren Sie den Hypervisor so, dass ausgefallene virtuelle Maschinen automatisch neu gestartet werden. In Abbildung 13 zeigt, wie die Hypervisor-Ebene auf einen Ausfall in der Rechnerebene reagiert.

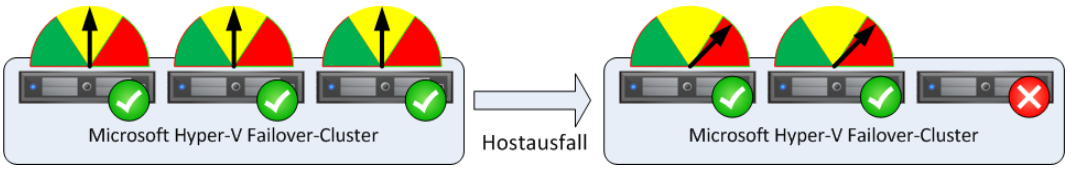

Abbildung 13. Hohe Verfügbarkeit auf der Virtualisierungsebene

Durch Implementierung von hoher Verfügbarkeit auf der Virtualisierungsebene versucht die Infrastruktur selbst bei einem Hardwareausfall, so viele Services wie nur möglich weiterhin auszuführen.

Rechnerebene

Viele verschiedene Server können auf der Rechnerebene implementiert werden, es empfiehlt sich jedoch, Server der Enterprise-Klasse einzusetzen, die für Rechenzentren ausgelegt sind. Diese Art von Server verfügt über eine erhöhte Komponentenredundanz, z. B. redundante Netzteile, wie in Abbildung 14 gezeigt, die gemäß den Best Practices Ihres Serveranbieters mit separaten Power Distribution Units (PDUs) verbunden werden sollten.

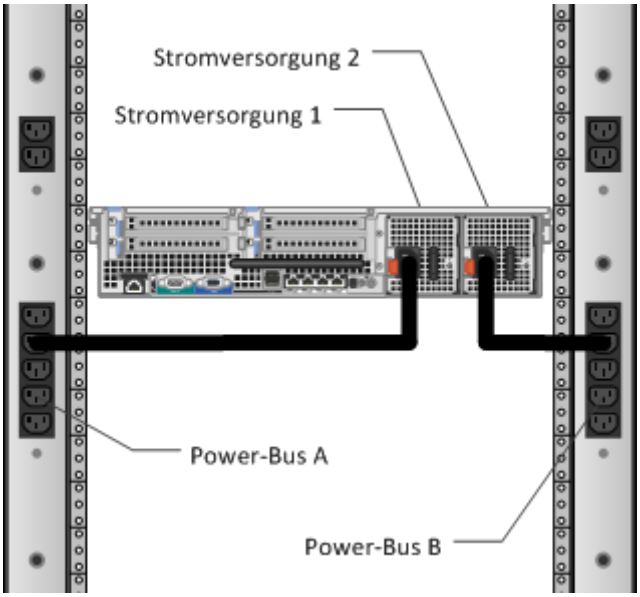

Abbildung 14. Redundante Netzteile

Um hohe Verfügbarkeit auf der Virtualisierungsebene zu erreichen, konfigurieren Sie die Datenverarbeitungsebene mit ausreichend Ressourcen, die die Anforderungen der Umgebung selbst bei einem Serverausfall erfüllen. Dies ist in Abbildung 13 dargestellt.

Netzwerkebene

Die erweiterten Netzwerkfunktionen von XtremIO bieten Schutz vor Netzwerkverbindungsausfällen auf dem Array. Jeder Hyper-V-Host verfügt zum Schutz vor Linkausfällen über mehrere Verbindungen zu Ethernetbenutzer- und -speichernetzwerken, wie in Abbildung 15 gezeigt. Verteilen Sie diese Verbindungen zum Schutz vor Netzwerkkomponentenausfällen über mehrere Ethernetswitche.

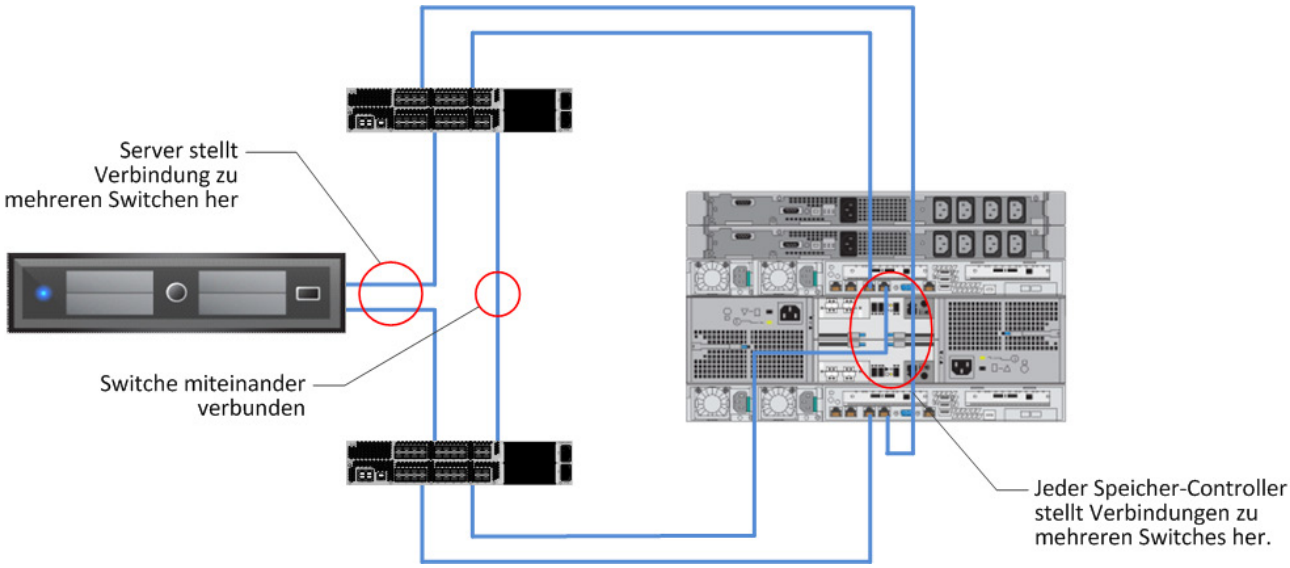
Server stellt Verbindung zu mehreren Switchen her
Switche miteinander verbunden
Jeder Speicher-Controller stellt Verbindungen zu mehreren Switches her.

Abbildung 15. Hohe Verfügbarkeit für die Netzwerkebene

Speicherebene

Die XtremIO-Produktreihen sind für eine besonders hohe Verfügbarkeit ausgelegt, die durch die Verwendung redundanter Komponenten im gesamten Array erzielt wird, wie in Abbildung 16 gezeigt. Alle Arraykomponenten können bei einem Hardwareausfall weiter betrieben werden.

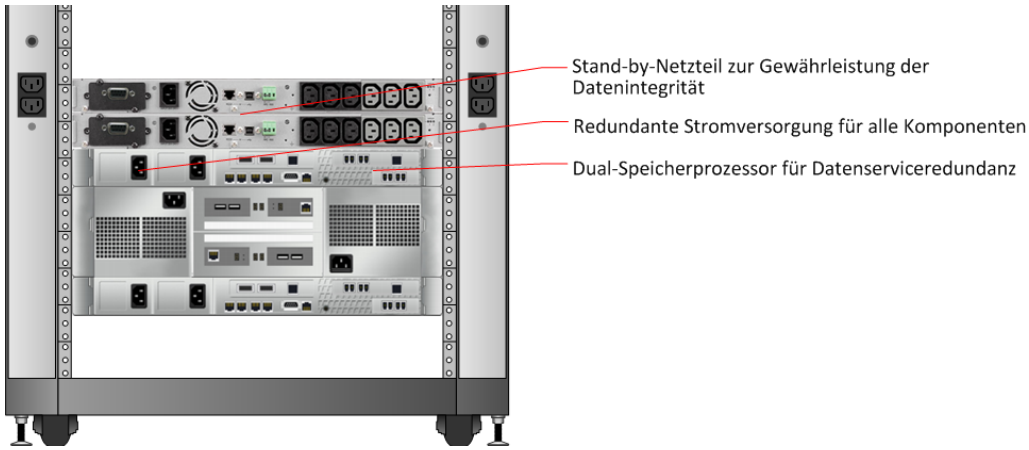
Stand-by-Netzteil zur Gewährleistung der Datenintegrität
Redundante Stromversorgung für alle Komponenten
Dual-Speicherprozessor für Datenserviceredundanz

Abbildung 16. XtremIO High Availability

EMC Speicher-Arrays sind standardmäßig auf hohe Verfügbarkeit ausgelegt. Ziehen Sie die Installationshandbücher zurate, um dafür zu sorgen, dass keine Ausfälle einzelner Einheiten auftreten, die zu Datenverlusten oder Nichtverfügbarkeit führen können.

XtremIO-Datensicherheit

Alle anderen Flash-Arrays auf dem Markt nutzen standardmäßige festplattenpasierte RAID-Algorithmen, die keine Performance liefern, eine Menge kostenintensiver Flash-Kapazität vergeuden und die Lebensdauer des Flash-Arrays beeinträchtigen. XtremIO entwickelte ein neues Schema für die Datensicherheit, XtremIO Data Protection (XDP), das sowohl das Merkmal des zufälligen Zugriffs des Flash-Speichers und die einzigartige Metadaten-Engine von XtremIO mit zweiseitiger Auswahlstruktur nutzt. Daraus ergibt sich die Flash-native Datensicherheit, die einen weitaus niedrigeren Kapazitätsoverhead, erstklassige Datensicherheit und eine deutlich verbesserte Lebensdauer und Performance des Flasharrays als jeder RAID-Algorithmus bietet.

XDP bietet eine hervorragende RAID-6-Performance und übertrifft die RAID-1-Performance und RAID-5-Kapazitätsauslastung. Darüber hinaus ist XDP für langfristige Enterprise-Betriebsbedingungen optimiert, in denen vorhandene Daten im Array regelmäßig überschrieben werden. Im Gegensatz zu anderen Flash-Arrays kann bei XDP die XtremIO-Performance bis zur vollständigen Auslastung beibehalten werden, was Ihnen die wirtschaftlichste Nutzung des Flash-Arrays ermöglicht.

Richtlinien für die Backup- und Recovery-Konfiguration

Detaillierte Informationen zur Backup- und Recovery-Konfiguration für diese VSPEX Private Cloud-Lösung finden Sie im Design- und Implementierungsleitfaden *EMC Backup- und Recovery-Optionen für VSPEX Private Clouds.*

Kapitel 5 Umgebungsdimensionierung

In diesem Kapitel werden folgende Themen behandelt:

Übersicht 56

Referenz-Workload 56

Scale-out 57

Anwendung des Referenz-Workload 57

Schnelle Evaluierung 59

Übersicht

Die folgenden Abschnitte enthalten Definitionen der Referenz-Workload, die für die Dimensionierung und Implementierung der VSPEX-Architekturen verwendet wurde. Es werden Anleitungen für die Korrelation dieser Referenz-Workloads mit tatsächlichen Kunden-Workloads und Beschreibungen dazu bereitgestellt, wie sich dies hinsichtlich der Server und des Netzwerks auf das Endergebnis auswirken kann.

Ändern Sie die Speicherdefinition, indem Sie Laufwerke für mehr Kapazität und Performance und Funktionen und X-Brick-Bausteine zur Verbesserung der Cluster-Performance hinzufügen. Die Clusterlayouts bieten Unterstützung für die entsprechende Anzahl virtueller Desktops, um für das definierte Performancelevel zu sorgen.

Referenz-Workload

Übersicht

Wenn Sie einen vorhandenen Server in eine virtuelle Infrastruktur verlegen, haben Sie die Möglichkeit, die Effizienz zu steigern, indem Sie die dem System zugewiesenen virtuellen Hardwareressourcen auf die richtige Größe auslegen und die Ressourcenauslastung der zugrundeliegenden Hardware verbessern.

Jede VSPEX Proven Infrastructure stimmt die für eine festgelegte Anzahl von virtuellen Maschinen benötigten Speicher-, Netzwerk- und Datenverarbeitungsressourcen, die von EMC validiert wurden, aufeinander ab. Jede virtuelle Maschine hat ihre eigenen einmaligen Anforderungen. Bei jeder Diskussion über virtuelle Infrastrukturen sollte zunächst ein Referenz-Workload definiert werden. Nicht alle Server führen dieselben Aufgaben durch, und es ist wenig sinnvoll, eine Referenzarchitektur aufzubauen, die alle möglichen Kombinationen aus Workload-Eigenschaften berücksichtigt.

Definieren des Referenz-Workload

Um diese Diskussion zu vereinfachen, wird in diesem Abschnitt eine repräsentative Kundenreferenz-Workload gezeigt. Sie können über den Vergleich der tatsächlichen Auslastung beim Kunden mit diesem Referenz-Workload feststellen, wie Sie die Lösung dimensionieren müssen.

VSPEX Private-Cloud-Lösungen definieren einen RVM-Workload, der einen gemeinsamen Vergleichspunkt darstellt. Da XtremIO über eine Inline-Deduplikationsfunktion verfügt, ist es besonders wichtig, den einzigartigen Datenprozentsatz festzustellen, da dieser Parameter die Nutzung der physisichen Kapazität von XtreMIO bestimmt. In der geprüften Lösung setzen wir das einzigartige Datenverhältnis auf 15 Prozent. Die Parameter werden in Tabelle 5 beschrieben.

Tabelle 5. VSPEX Private-Cloud-RVM-Workload

Parameter	Wert
Betriebssystem der virtuellen Maschinen	Windows Server 2012 R2
vCPUs	1
vCPUs pro physischem Kern (maximal)	4[1]

[1] Basierend auf Tests mit Intel Sandy Bridge-Prozessoren. Neuere Prozessoren können sechs oder mehr vCPUs/Kern unterstützen. Befolgen Sie die Empfehlungen Ihres VSPEX-Serveranbieters.

Parameter	Wert
Arbeitsspeicher pro virtueller Maschine	2 GB
IOPS pro virtueller Maschine	25
I/O-Größe	8 KB
I/O-Muster	Vollständig zufällige Ungleichverteilung = 0,5
Prozentsatz der I/O-Lesevorgänge	67 %
Prozentsatz der I/O-Schreibvorgänge	33 %
Speicherkapazität der virtuellen Maschinen	100 GB
Eindeutige Daten	15 %

Diese Spezifikation für eine virtuelle Maschine stellt einen gemeinsamen Referenzpunkt dar, an dem andere virtuelle Maschinen gemessen werden können.

Scale-out

XtremIO wurde für die Skalierung von einem Starter-X-Brick oder einem einzelnen X-Brick-Baustein zu einem Cluster mehrerer X-Brick-Bausteine (bis zu sechs X-Brick-Bausteine basierend auf dem aktuellen Code-Release) entwickelt. Im Gegensatz zu herkömmlichen Speichersystemen steigen mit der Anzahl der X-Bricks auch die Kapazität, der Durchsatz und die IOPS. Die Skalierbarkeit der Performance erfolgt linear zum Wachstum der Bereitstellung. Wenn zusätzliche Speicher- und Rechnerressourcen (wie Server und Laufwerke) benötigt werden, können Sie diese modular hinzufügen. Speicher- und Rechnerressourcen wachsen gemeinsam, sodass die Balance dazwischen stets aufrechterhalten wird.

Anwendung des Referenz-Workload

Übersicht

Die Lösung erstellt Speicherressourcen, die ausreichen, um eine angestrebte Anzahl von virtuellen Referenzmaschinen mit den in Tabelle 5 beschriebenen Merkmalen zu hosten. Die virtuellen Maschinen stimmen möglicherweise nicht genau mit den oben genannten Spezifikationen überein. Definieren Sie in diesem Fall eine spezifische virtuelle Maschine des Kunden als Äquivalent zu einer Anzahl zusammengenommener virtueller Referenzmaschinen und gehen Sie davon aus, dass diese virtuellen Maschinen im Pool verwendet werden. Stellen Sie weiter virtuelle Maschinen aus dem Pool bereit, bis keine Ressourcen mehr übrig sind.

Beispiel 1: Benutzerdefinierte Anwendung

Ein kleiner, benutzerdefinierter Anwendungsserver muss in eine virtuelle Infrastruktur verschoben werden. Die von der Anwendung verwendete physische Hardware wird nicht voll genutzt. Eine sorgfältige Analyse der vorhandenen Anwendung hat ergeben, dass die Anwendung mit einem Prozessor und 3 GB Speicher normal ausgeführt wird. Die I/O-Workload beträgt zwischen vier IOPS im Leerlauf und 15 IOPS bei Volllast. Die gesamte Anwendung verbraucht etwa 30 GB für Direct Attached Storage (DAS).

Basierend auf diesen Zahlen benötigt die Anwendung die folgenden Ressourcen:

- CPU einer RVM
- Arbeitsspeicher von zwei RVMs
- Speicher einer RVM
- I/Os einer RVM

In diesem Beispiel belegt eine entsprechende virtuelle Maschine die Ressourcen von zwei RVMs. Bei Implementierung in einem Single-X-Brick-XtremIO-Speichersystem mit 10 TB, das bis zu 700 virtuelle Maschinen unterstützen kann, verbleiben Ressourcen für 698 virtuelle Referenzmaschinen.

Beispiel 2: Point-of-Sale-System

Der Datenbankserver für das Point-of-Sale-System eines Kunden muss in diese virtuelle Infrastruktur verlegt werden. Er wird derzeit auf einem physischen System mit vier CPUs und 16 GB Arbeitsspeicher ausgeführt. Außerdem belegt er 200 GB Speicher und generiert 200 IOPS in einem durchschnittlichen aktiven Zyklus.

Für die Virtualisierung dieser Anwendung gelten die folgenden Anforderungen:

- vCPUs von vier RVMs
- Arbeitsspeicher von acht RVMs
- Speicher von zwei RVMs
- I/Os von acht RVMs

In diesem Fall belegt die entsprechende virtuelle Maschine die Ressourcen von acht RVMs. Bei Implementierung in einem Single-X-Brick-XtremIO-Speichersystem mit 10 TB, das bis zu 700 virtuelle Maschinen unterstützen kann, verbleiben Ressourcen für 692 virtuelle Referenzmaschinen.

Beispiel 3: Webserver

Der Webserver des Kunden muss in eine virtuelle Infrastruktur verlegt werden. Er wird aktuell auf einem physischen System mit 2 CPUs und 8 GB Arbeitsspeicher ausgeführt. Außerdem belegt er 25 GB Speicher und generiert 50 IOPS in einem durchschnittlichen aktiven Zyklus.

Für die Virtualisierung dieser Anwendung gelten die folgenden Anforderungen:

- CPUs von zwei RVMs
- Arbeitsspeicher von vier RVMs
- Speicher einer RVM
- I/Os von zwei RVMs

In diesem Fall belegt die entsprechende virtuelle Maschine die Ressourcen von vier RVMs. Bei Implementierung in einem Single-X-Brick-XtremIO-Speichersystem mit 10TB, das bis zu 700 virtuelle Maschinen unterstützen kann, verbleiben Ressourcen für 696 virtuelle Referenzmaschinen.

Beispiel 4: Decision-Support-Datenbank

Der Datenbankserver für das Decision-Supportsystem eines Kunden muss in eine virtuelle Infrastruktur verschoben werden. Er wird aktuell auf einem physischen System mit zehn CPUs und 64 GB Arbeitsspeicher ausgeführt. Außerdem belegt er 5 TB Speicher und generiert 700 IOPS in einem durchschnittlichen aktiven Zyklus.

Für die Virtualisierung dieser Anwendung gelten die folgenden Anforderungen:

- CPUs von zehn RVMs
- Arbeitsspeicher von 32 RVMs
- Speicher von 52 RVMs
- I/Os von 28 RVMs

In diesem Fall belegt die entsprechende virtuelle Maschine die Ressourcen von 52 RVMs. Bei Implementierung in einem Single-X-Brick-XtremIO-Speichersystem mit 10 TB, das bis zu 700 virtuelle Maschinen unterstützen kann, verbleiben Ressourcen für 648 virtuelle Referenzmaschinen.

Zusammenfassung der Beispiele

Diese Beispiele demonstrieren die Flexibilität des Ressourcenpoolmodells. In allen vier Beispielen reduzieren die Workloads die Menge der verfügbaren Ressourcen im Pool. Im Zug des geschäftlichen Wachstums muss der Kunde eine wesentlich größere virtuelle Umgebung implementieren, um eine benutzerdefinierte Anwendung, ein Point-of-Sale-System, zwei Webserver und zehn Datenbanken zur Entscheidungsunterstützung zu unterstützen. Berechnen Sie anhand der gleichen Strategie die Anzahl der äquivalenten virtuellen Referenzmaschinen, um die Summe von 538 RVMs zu erhalten. All diese virtuellen Referenzmaschinen können auf derselben virtuellen Infrastruktur mit einer Startkapazität für 700 RVMs implementiert werden, die von einem einzelnen X-Brick-Baustein mit 10 TB unterstützt wird.

Die Ressourcen für 162 RVMs verbleiben im Ressourcenpool, wie in Abbildung 17 gezeigt.

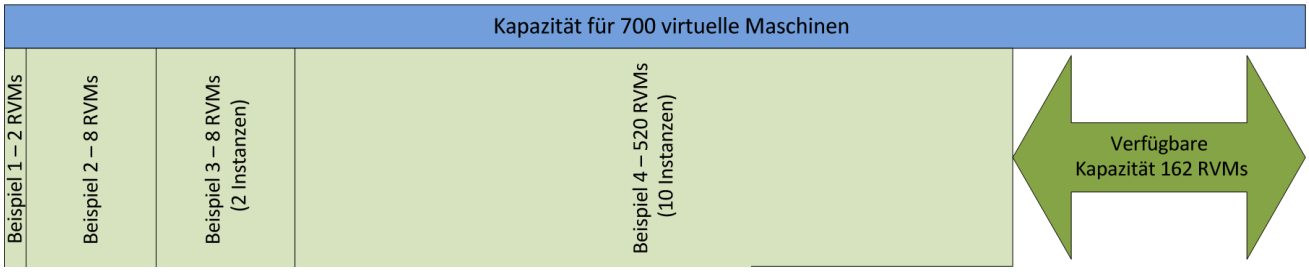
Kapazität für 700 virtuelle Maschinen
Beispiel 1 – 2 RVMs
Beispiel 2 – 8 RVMs
Beispiel 3 – 8 RVMs (2 Instanzen)
Beispiel 4 – 520 RVMs (10 Instanzen)
Verfügbare Kapazität 162 RVMs

Abbildung 17. Flexibilität des Ressourcenpools

In diesem Fall müssen Sie die Änderung der Ressourcenausgewogenheit untersuchen und die neue Anforderungsebene festlegen. Fügen Sie diese virtuellen Maschinen der Infrastruktur mit der in den Beispielen beschriebenen Methode hinzu.

In komplexeren Konfigurationen kann es zu Konflikten zwischen Arbeitsspeicher und I/O-Vorgängen oder anderen Beziehungen kommen, wobei die Erhöhung der Menge einer Ressource zur Senkung der Anforderungen an eine andere führt. In Fällen wie diesen werden die Wechselbeziehungen zwischen Ressourcenzuweisungen extrem komplex und gehen über den Rahmen dieses Leitfadens hinaus.

Schnelle Evaluierung

Übersicht

Die Durchführung einer schnellen Bewertung der Kundenumgebung hilft Ihnen bei der Bestimmung der angemessenen VSPEX-Lösung. Dieser Abschnitt enthält ein benutzerfreundliches Arbeitsblatt, um die Dimensionierungsberechnungen zu vereinfachen und Sie bei der Bewertung der Kundenumgebung zu unterstützen.

Fassen Sie zunächst zusammen, welche Anwendungen in die VSPEX Private Cloud migriert werden sollen. Bestimmen Sie für jede Anwendung die Anzahl der vCPUs, den Arbeitsspeicher, die erforderliche Speicher-Performance, die erforderliche Speicherkapazität und die Anzahl der RVMs, die aus dem Ressourcenpool benötigt werden. Der Abschnitt Anwendung des Referenz-Workload enthält Beispiele für diesen Prozess.

Füllen Sie das Arbeitsblatt für jede in Tabelle 6 aufgeführte Anwendung aus. Jede Zeile erfordert Angaben über die folgenden Ressourcen: CPU, Arbeitsspeicher, IOPS und Kapazität.

Tabelle 6. Leere Arbeitsblattzeile

Anwendung		CPU (virtuelle CPUs)	Arbeits-speicher (GB)	IOPS	Kapa-zität (GB)	Äquiv-alente RVMs
Beispielan-wendung	Ressourcen-anforderungen					---
	Äquivalente virtuelle Referenzm-aschinen					

CPU-Anforderungen

Die Optimierung der CPU-Auslastung ist bei nahezu jedem Virtualisierungsprojekt ein wichtiges Ziel. Bei einem oberflächlichen Blick auf den Virtualisierungsvorgang drängt sich der Eindruck auf, dass jedem physischen CPU-Kern unabhängig von der physischen CPU-Auslastung ein virtueller CPU-Kern zugeordnet werden sollte. Überlegen Sie jedoch, ob die Zielanwendung tatsächlich alle vorhandenen CPUs effektiv nutzen kann.

Prüfen Sie mit einem Performancemonitoringtool wie Perfmon in Microsoft Windows die Leistungsindikatoren für die CPU-Auslastung für jede einzelne CPU. Wenn sich diese entsprechen, implementieren Sie diese Anzahl virtueller CPUs bei der Verlegung in die virtuelle Umgebung. Wenn einige CPUs jedoch verwendet werden und andere nicht, besteht eine Möglichkeit darin, die Anzahl der erforderlichen virtuellen CPUs zu reduzieren.

Sammeln Sie bei allen Vorgängen mit Performance Monitoring über einen bestimmten Zeitraum Datenstichproben aus allen betrieblichen Anwendungsfällen des Systems. Verwenden Sie den maximalen oder 95. Perzentilwert der Ressourcenanforderungen für die Planung.

Arbeitsspeicheranforderungen

Serverspeicher spielt eine entscheidende Rolle für die Funktionalität und Performance von Anwendungen. Entsprechend verfügt jeder Serverprozess über ein anderes Ziel im Hinblick auf den erforderlichen verfügbaren Arbeitsspeicher. Bedenken Sie beim Verschieben einer Anwendung in eine virtuelle Umgebung den aktuell verfügbaren Systemarbeitsspeicher und überwachen Sie den freien Arbeitsspeicher mit einem Performancemonitoringtool wie Perfmon, um zu bestimmen, ob er effizient genutzt wird.

Anforderungen an die Speicher-Performance

Bei der Diskussion der I/O-Performance des Systems sind mehrere Komponenten von Bedeutung:

- Die Anzahl der eingehenden Anforderungen bzw. IOPS.
- Die Größe der Anforderung bzw. I/O-Größe. Eine Anforderung von 4 KB Daten ist beispielsweise einfacher und schneller zu verarbeiten als eine Anforderung von 4 MB Daten
- Die durchschnittliche I/O-Antwortzeit bzw. I/O-Latenz

IOPS

Die RVM-Aufrufe für 25 IOPS. Verwenden Sie ein Performancemonitoringtool wie Perfmon, um diesen Wert bei einem vorhandenen System zu überwachen. Perfmon stellt mehrere Leistungsindikatoren bereit, die sich als hilfreich erweisen können. Die gängigsten Werte sind:

- Logical Disk or Disk Transfer/sec
- Logical Disk or Disk Reads/sec
- Logical Disk or Disk Writes/sec

Für die RVM wird von einem Verhältnis von 2:1 für Lese- und Schreibvorgänge ausgegangen. Bestimmen Sie die Gesamtzahl der IOPS und das ungefähre Verhältnis von Lese- zu Schreibvorgängen für die Kundenanwendung anhand der Leistungsindikatoren.

I/O-Größe

Die I/O-Größe ist deshalb von Bedeutung, weil kleinere I/O-Anforderungen schneller und einfacher als große I/O-Anforderungen verarbeitet werden können. Bei der RVM wird von einer durchschnittlichen I/O-Anforderungsgröße von 8 KB ausgegangen; dies entspricht den Werten bei einer ganzen Reihe von Anwendungen. Bei den meisten Anwendungen ist die I/O-Größe eine gerade Potenz von 2, z. B. 4 KB, 8 KB, 16 KB, 32 KB usw. Der Performancezähler berechnet einen einfachen Durchschnittswert, sodass auch 11 KB oder 15 KB anstelle der geraden I/O-Größen nicht ungewöhnlich sind.

Wenn die durchschnittliche I/O-Größe beim Kunden unter 8 KB liegt, verwenden Sie die ermittelte IOPS-Zahl. Wenn die durchschnittliche I/O-Größe jedoch beträchtlich höher ist, wenden Sie einen Skalierungsfaktor an, um diesen Unterschied auszugleichen. Eine sichere Schätzung wäre die Teilung der I/O-Größe durch 8 KB und die Verwendung dieses Faktors. Wenn die Anwendung beispielsweise hauptsächlich 32-KB-I/O-Anforderungen verwendet, nehmen Sie den Faktor 4 (32 / 8 = 4 KB). Wenn die Anwendung 100 IOPS mit 32 KB erzeugt, bedeutet der Faktor, dass Sie 400 IOPS einplanen müssen, da bei der RVM von einer I/O-Größe von 8 KB ausgegangen wird.

I/O-Latenz

Mithilfe der durchschnittlichen I/O-Antwortzeit bzw. I/O-Latenz können Sie die Geschwindigkeit messen, mit der I/O-Anforderungen vom Speichersystem verarbeitet werden. VSPEX-Lösungen müssen eine durchschnittliche Ziel-I/O-Latenz von 20 ms erreichen. Das XtremIO-Array hat dies mit einer durchschnittlichen Antwortzeit von weniger als einer Millisekunde mit Leichtigkeit erreicht.

Bei den Empfehlungen in diesem Leitfaden können diese Zielvorgaben von 20 ms vom System weiterhin erreicht werden. Gleichzeitig kann das System überwacht und die Ressourcenpoolauslastung ggf. neu bewertet werden. Verwenden Sie zur Überwachung der I/O-Latenz den Leistungsindikator *Logical Disk\Avg. Disk sec/Transfer* in Microsoft Windows Perfmon. Wenn die I/O-Latenz kontinuierlich über dem Zielwert liegt, evaluieren Sie die virtuellen Maschinen in der Umgebung neu, um sicher sein zu können, dass nicht mehr Ressourcen als beabsichtigt belegt werden.

Eindeutige Daten

XtremIO dedupliziert Daten bei ihrem Eingang im System automatisch und auf globaler Ebene. Die Datendeduplizierung erfolgt zudem in Echtzeit und nicht als nachträgliche Verarbeitung. XtremIO ist aufgrund dieser Funktion ein ideales Speicherarray zur Kapazitätseinsparung. Die eingenommene Kapazität basiert auf dem Deduplikationsverhältnis des Test-Tools.

Virtualisierungsplattformen haben in der Regel eine hohe Anzahl doppelter Datasets. Die Verwendung üblicher Betriebssystem-Builds und -Versionen für virtuelle Maschinen führt beispielsweise dazu, dass nur eine relativ niedrige Prozentzahl der Daten wirklich einmalig ist. Die Skalierungszahlen für diese Lösung basierten auf einem Dateneinmaligkeitswert von 15 Prozent. Dies kann in ein Deduplizierungsverhältnis von ca. 7:1 übersetzt werden, die durch Monitoring der XtremIO-Deduplizierungs- und -Komprimierungskennzahlen während der Tests überprüft wurde.

Wenn Ihre Datasets einen höheren Prozentsatz einmaliger Daten haben, nimmt die auf dem XtremIO-Array genutzte Kapazität zu und die Anzahl der verfügbaren Speicherressourcen für RVMs nimmt entsprechend ab. Dadurch sind u. U. weniger RVMs in der Konfiguration möglich, sofern nicht zusätzliche Kapazität hinzugefügt wird.

XtremIO bietet Tools zum Bewerten der Deduplizierbarkeit der Daten in Ihrer gegenwärtigen Umgebung. Verwenden Sie das Tool zum Bestimmen eines wahrscheinlichen Deduplizierungsverhältnisses und vergleichen Sie dies mit dem für diese Tests verwendeten Verhältnis, um die Auswirkung auf die verfügbare Kapazität und die Anzahl der RVMs zu bewerten, die in der Konfiguration unterstützt werden können. Informationen über das Tool XtremIO Data Reduction Estimator finden Sie im Blog „Everything Oracle at EMC“ im Posting *EMC XtremIO Data Reduction Estimator*.

Anforderungen an die Speicherkapazität

Bestimmen Sie den genutzten Festspeicherplatz, und fügen Sie einen passenden Faktor zur Anpassung an das Wachstum hinzu. Um einen Server zu virtualisieren, der derzeit 40 GB auf einem 200 GB großen internen Laufwerk belegt und für den mit 20 % Wachstum im nächsten Jahr gerechnet wird, sind beispielsweise 48 GB erforderlich. Reservieren Sie außerdem Speicherplatz für reguläre Wartungs-Patches und Auslagerungsdateien. Die Performance einiger Dateisysteme nimmt ab, wenn die Ressourcen zu voll werden, z. B. bei Microsoft NTFS.

Bestimmen der äquivalenten virtuellen Referenzmaschinen

Bestimmen Sie einen geeigneten Wert für die Zeile der äquivalenten RVMs mithilfe der Beziehungen in Tabelle 7. Runden Sie alle Werte zur nächsthöheren Zahl auf.

Tabelle 7. Ressourcen der virtuellen Referenzmaschine

Ressource	Nutzen für RVMs	Beziehung zwischen Anforderungen und äquivalenten RVMs
CPU	1 virtuelle CPU	Äquivalente virtuelle Referenzmaschinen = Ressourcenanforderungen
Speicher	2 GB	Äquivalente virtuelle Referenzmaschinen = (Ressourcenanforderungen)/2
IOPS	25 IOPS	Äquivalente virtuelle Referenzmaschinen = (Ressourcenanforderungen)/25
Kapazität	100 GB	Äquivalente virtuelle Referenzmaschinen = (Ressourcenanforderungen) x 0,15/100

Die in Beispiel 2: Point-of-Sale-System verwendete Point-of-Sale-Systemdatenbank erfordert beispielsweise vier CPUs, 16 GB Arbeitsspeicher, 200 IOPS und 30 GB (15 % einzigartige Daten entsprechen übertragen in physische Kapzität 200 x 0,15 = 30 GB) physischen Speicher. Das entspricht vier RVMs für CPU, acht RVMs für Arbeitsspeicher, acht RVMs für IOPS und zwei RVMs für Kapazität. In Tabelle 8 zeigt, wie dies in die Zeile des Arbeitsblatts passt.

Tabelle 8. Beispielarbeitsblattzeile

Anwendung		CPU (vCPUs)	Arbeitsspeicher (GB)	IOPS	Kapazität (GB)	Äquivalente RVMs
Beispielanwendung	Ressourcenanforderungen	4	16	200	30	-
	Äquivalente virtuelle Referenzmaschinen	4	8	8	1	8

Verwenden Sie den maximalen Wert in der Zeile, um die Spalte **Äquivalente virtuelle Referenzmaschinen** auszufüllen. Wie in Abbildung 18 dargestellt, sind für das Beispiel acht RVMs erforderlich.

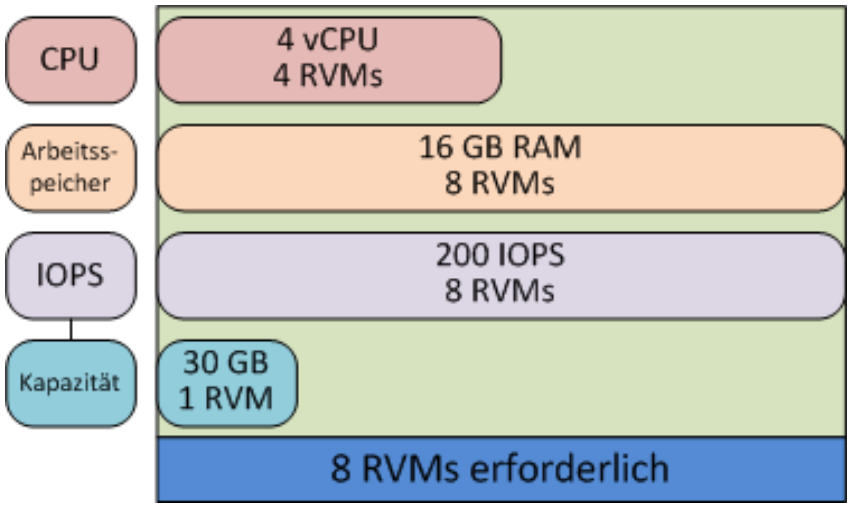

Abbildung 18. Erforderliche Ressourcen aus dem RVM-Pool

Implementierungsbeispiel – Phase 1

Eine Kunde möchte eine virtuelle Infrastruktur erstellen, um eine benutzerdefinierte Anwendung, ein Point-of-Sale-System und einen Webserver zu unterstützen. Der Kunde berechnet die Summe der Spalte **Äquivalente virtuelle Referenzmaschinen**, wie in Tabelle 9 dargestellt, um die Gesamtanzahl der erforderlichen RVMs zu berechnen. Die Tabelle zeigt das Berechnungsergebnis, das auf die nächste Ganzzahl gerundet wurde.

Tabelle 9. Beispielanwendungen – Phase 1

Anwendung		Serverressourcen		Speicherressourcen		RVMs
		CPU (vCPUs)	Arbeitsspeicher (GB)	IOPS	Kapazität (GB)	
Beispielanwendung 1: Benutzerdefinierte Anwendung	Ressourcenanforderungen	1	3	15	5	-
	Äquivalente virtuelle Referenzmaschinen	1	2	1	1	2
Beispielanwendung 2: Point-of-Sale-System	Ressourcenanforderungen	4	16	200	60	-
	Äquivalente virtuelle Referenzmaschinen	4	8	8	1	8
Beispielanwendung 3: Webserver	Ressourcenanforderungen	2	8	50	4	-
	Äquivalente virtuelle Referenzmaschinen	2	4	2	1	4
Summe äquivalente virtuelle Referenzmaschinen						**14**

Für dieses Beispiel sind 14 RVMs erforderlich. Gemäß den Dimensionierungsrichtlinien bietet ein Starter X-Brick mit 13 SSDs ausreichend Ressourcen für die aktuellen Bedürfnisse und bietet Raum für Wachstum, da er bis zu 300 RVMs unterstützt.

Implementierungsbeispiel – Phase 2

Der Kunde muss eine Entscheidungsunterstützungsdatenbank zur virtuellen Infrastruktur hinzufügen. Mit derselbsn Strategie können Sie die Anzahl der erforderlichen RVMs berechnen, wie in Tabelle 10 dargestellt.

Tabelle 10. Beispielanwendungen – Phase 2

Anwendung		Serverressourcen		Speicherressourcen		Äquivalente RVMs
		CPU (vCPUs)	Arbeitsspeicher (GB)	IOPS	Kapazität (GB)	
Beispielanwendung 1: Benutzerdefinierte Anwendung	Ressourcenanforderungen	1	3	15	5	-
	Äquivalente virtuelle Referenzmaschinen	1	2	1	1	2
Beispielanwendung 2:	Ressourcenanforderungen	4	16	200	30	-

Anwendung		Serverressourcen		Speicherressourcen		Äquivalente RVMs
Point-of-Sale-System	Äquivalente virtuelle Referenzmaschinen	4	8	8	1	8
Beispielanwendung 3: Webserver	Ressourcenanforderungen	2	8	50	4	-
	Äquivalente virtuelle Referenzmaschinen	2	4	4	1	4
Beispielanwendung 4: Decision-Support-Datenbank	Ressourcenanforderungen	20	128	14	1.500	-
	Äquivalente virtuelle Referenzmaschinen	20	64	56	15	64
Summe äquivalente virtuelle Referenzmaschinen						**78**

Für dieses Beispiel sind 78 RVMs erforderlich. Den Dimensionierungsrichtlinien zufolge stellt ein Starter-X-Brick mit 13 SSDs genügend Ressourcen für die aktuellen Anforderungen bereit und bietet noch Wachstumsspielraum. Sie können dieses Speicherlayout mit einem Starter-X-Brick implementieren, der bis zu 300 virtuelle Maschinen unterstützt.

In Abbildung 19 zeigt, dass 222 RVMs nach der Implementierung eines Starter X-Brick verfügbar sind.

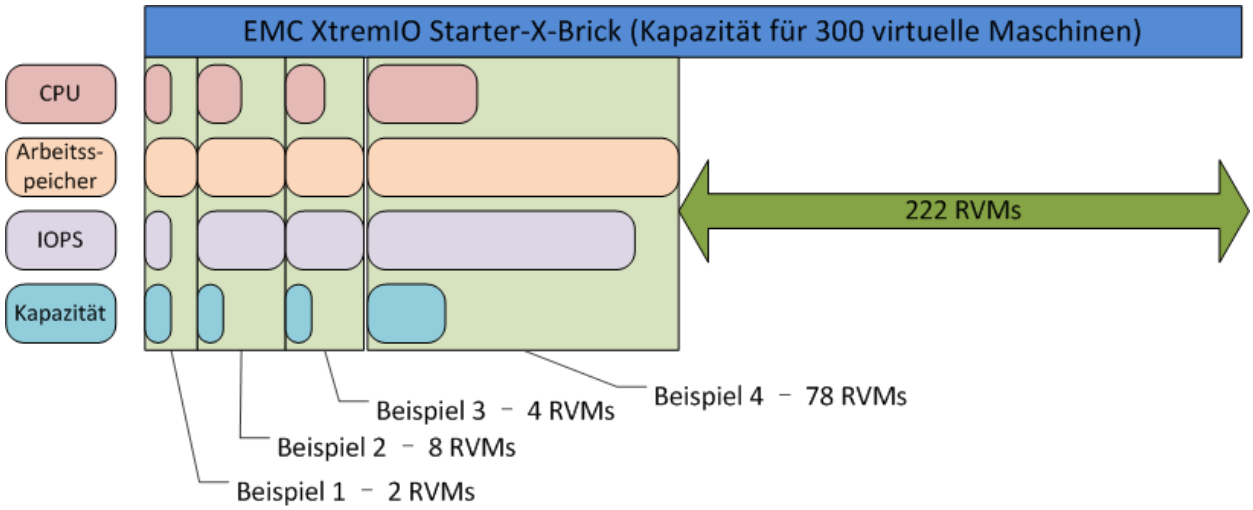

Abbildung 19. Zusammenführung von Ressourcenanforderungen – Phase 2

Feinabstimmung der Hardwareressourcen

Dieser Prozess bestimmt in der Regel die empfohlene Hardwaregröße für Server und Speicher. Aber in einigen Fällen ist der Wunsch vorhanden, die für das System verfügbaren Hardwareressourcen weiter anzupassen. Eine vollständige Beschreibung der Systemarchitektur geht über den Umfang dieses Leitfadens hinaus; es kann jedoch eine zusätzliche Anpassung an diesem Punkt erfolgen.

Serverressourcen

Für manche Workloads entspricht die Beziehung zwischen dem Serverbedarf und dem Speicherbedarf nicht dem, wofür die RVM ausgelegt ist. Dimensionieren Sie in diesem Szenarium die Server- und Speicherebenen getrennt voneinander, wie in Abbildung 20 dargestellt.

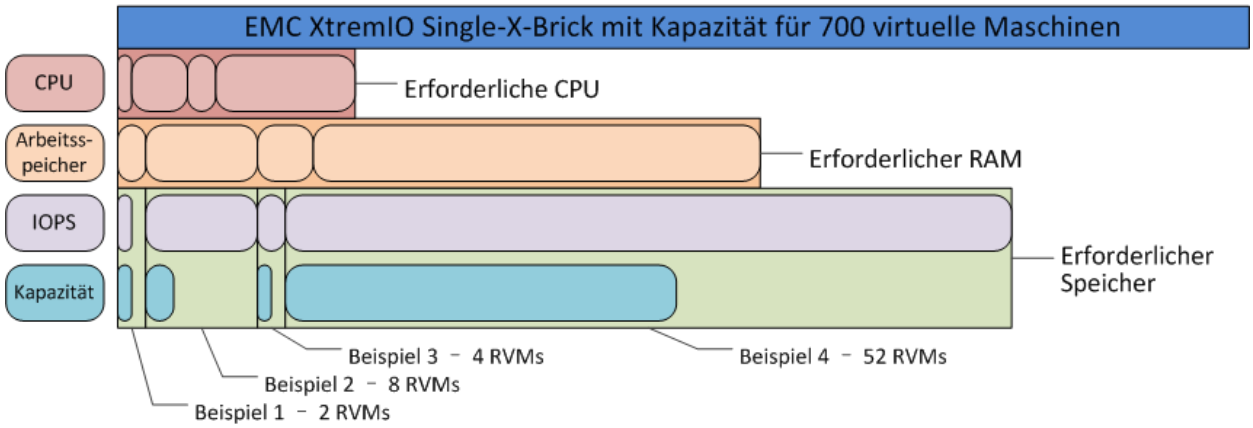

Abbildung 20. Anpassen von Serverressourcen

Um dies zu erreichen, stellen Sie zunächst die gesamten Ressourcenanforderungen für die Serverkomponenten zusammen, wie in Tabelle 11 gezeigt. Fügen Sie in der Zeile **Summe der Serverressourcenkomponenten** die Serverressourcenanforderungen der Anwendungen in der Tabelle hinzu.

Hinweis: Wenn Sie Ressourcen auf diese Weise anpassen, bestätigen Sie, dass die Speicherdimensionierung noch angemessen ist. Die Zeile **Server- und Speicherkomponentenressourcen gesamt** in Tabelle 11 beschreibt die erforderliche Menge Speicher.

Tabelle 11. Gesamtanzahl der Serverressourcenkomponenten

Anwendung		Serverressourcen		Speicherressourcen		RVMs
		CPU (Virtuelle CPUs)	Arbeits-speicher (GB)	IOPS	Kapazität (GB)	
Beispiela-nwendung 1: Benutzerdefi nierte Anwendung	Ressourcen-anforderungen	1	3	15	5	-
	Äquivalente virtuelle Referenzm-aschinen	1	2	1	1	2
Beispiela-nwendung 2: Point-of-Sale-System	Ressourcen-anforderungen	4	16	200	30	-
	Äquivalente virtuelle Referenzm-aschinen	4	8	8	1	8
Beispiela-nwendung 3: Webserver	Ressourcen-anforderungen	2	8	50	4	-
	Äquivalente virtuelle Referenzm-aschinen	2	4	2	1	4

Anwendung		Serverressourcen		Speicherressourcen		RVMs
Beispielanwendung 4: Entscheidungsunterstützungsdatenbank	Ressourcenanforderungen	10	64	700	768	
	Äquivalente virtuelle Referenzmaschinen	10	32	28	8	32
Summe äquivalente virtuelle Referenzmaschinen						**46**
Server- und Speicherkomponentenressourcen gesamt		17.	155			

Hinweis: Berechnen Sie die Summe der Zeile **Ressourcenanforderungen** für jede Anwendung, nicht die der Zeile **Äquivalente virtuelle Referenzmaschinen**, um die **Server- und Speicherkomponentenressourcen gesamt** zu berechnen.

In diesem Beispiel werden 17 vCPUs und 155 GB Arbeitsspeicher in der Zielarchitektur benötigt. Wenn vier vCPUs pro physischem Prozessorkern zugeordnet sind und kein übermäßiges Provisioning von Arbeitsspeicher erforderlich ist, sind für die Architektur fünf physische Prozessorkerne und 155 GB Arbeitsspeicher erforderlich. Mit diesen Zahlen kann die Lösung effektiv mit weniger Serverressourcen implementiert werden.

Hinweis: Berücksichtigen Sie bei der Anpassung der Hardwareressourcen auch die Anforderungen an die hohe Verfügbarkeit.

EMC VSPEX-Dimensionierungstool

Zur Vereinfachung der Konfiguration der Größe dieser Lösung stellt EMC das VSPEX-Dimensionierungstool bereit. Dieses Tool verwendet den gleichen Dimensionierungsprozess wie im obigen Abschnitt beschrieben und umfasst auch Dimensionierungsoptionen für andere VSPEX-Lösungen.

Sie können Ihre Ressourcenanforderungen basierend auf den Antworten des Kunden im Qualifizierungsarbeitsblatt im VSPEX-Dimensionierungstool eingeben. Nachdem Sie im VSPEX-Dimensionierungstool alle Werte eingegeben haben, generiert das Tool eine Reihe von Empfehlungen, sodass Sie Ihre Annahmen bezüglich der Dimensionierung überprüfen können. Gleichzeitig werden Informationen für die Plattformkonfiguration bereitgestellt, die diese Anforderungen erfüllen.

Auf dieses Tool können Sie hier zugreifen: EMC VSPEX-Dimensionierungstool.

Kapitel 6 VSPEX-Lösungsimplementierung

In diesem Kapitel werden folgende Themen behandelt:

Übersicht **70**

Aufgaben vor der Bereitstellung **70**

Netzwerkimplementierung **72**

Installation und Konfiguration von Microsoft Hyper-V-Hosts **74**

Installation und Konfiguration der Microsoft SQL Server-Datenbank **76**

Bereitstellen des System Center Virtual Machine Manager-Servers **78**

Vorbereitung und Konfiguration des Speicherarrays **80**

Übersicht

Der Bereitstellungsprozess besteht aus den Phasen, die in Tabelle 12 aufgeführt sind. Integrieren Sie nach der Bereitstellung die VSPEX-Infrastruktur in die vorhandene Netzwerk- und Serverinfrastruktur des Kunden.

Tabelle 12. Übersicht über den Bereitstellungsprozess

Phase	Beschreibung	Referenz
1	Überprüfen der Voraussetzungen	Aufgaben vor der Bereitstellung
2	Beschaffen der Bereitstellungstools	Checkliste für die Bereitstellung von Ressourcen
3	Sammeln der Konfigurationsdaten des Kunden	Konfigurationsdaten des Kunden
4	Rack-Montage und Verkabeln der Komponenten	Informationen finden Sie in der Herstellerdokumentation.
5	Konfigurieren der Switches und Netzwerke, Verbinden mit dem Kundennetzwerk	Netzwerkimplementierung
6	Installieren und Konfigurieren des XtremIO-Arrays	Vorbereitung und Konfiguration des Speicherarrays
7	Konfigurieren des Speichers der virtuellen Maschine	Vorbereitung und Konfiguration des Speicherarrays
8	Installieren und Konfigurieren der Server	Installation und Konfiguration von Microsoft Hyper-V-Hosts
9	Einrichten von Microsoft SQL Server (verwendet von SCVMM)	Installation und Konfiguration der Microsoft SQL Server-Datenbank
10	Installieren und Konfigurieren von SCVMM Server und des Netzwerks der virtuellen Maschine	Konfigurieren von SQL Server für SCVMM

Aufgaben vor der Bereitstellung

Zu den in Tabelle 13 gezeigten Aufgaben vor der Bereitstellung zählen Verfahren, die nicht direkt mit der Installation und Konfiguration der Umgebung zusammenhängen, deren Ergebnisse zum Zeitpunkt der Installation benötigt werden. Aufgaben vor der Bereitstellung sind u. a. das Sammeln von Hostnamen, IP-Adressen, VLAN-IDs, Lizenzschlüsseln, Installationsmedien und so weiter. Diese Aufgaben sollten vor dem Besuch beim Kunden durchgeführt werden, um die vor Ort erforderliche Zeit zu verkürzen.

Tabelle 13. Aufgaben vor der Bereitstellung

Aufgabe	Beschreibung
Sammeln von Dokumenten	Sammeln Sie die in Anhang A aufgeführten Dokumente. Diese bieten Einrichtungsverfahren und Best Practices für die Bereitstellung der verschiedenen Komponenten der Lösung.
Sammeln von Tools	Sammeln Sie die erforderlichen und optionalen Tools für die Bereitstellung. Verwenden Sie Tabelle 14, um zu bestätigen, dass die gesamte Hardware, Software und die entsprechenden Lizenzen vor Beginn des Bereitstellungsprozesses verfügbar sind.
Sammeln von Daten	Sammeln Sie die kundenspezifischen Konfigurationsdaten für das Netzwerk, die Benennung und erforderlichen Konten. Geben Sie diese Informationen in das Arbeitsblatt für die Kundenkonfiguration ein, das Sie während des Bereitstellungsprozesses als Referenz verwenden können.

Checkliste für die Bereitstellung von Ressourcen

In Tabelle 14 gibt die Hardware-, Software- und Lizenzanforderungen für die Konfiguration der Lösung an. Weitere Informationen finden Sie in Tabelle 1 und Tabelle 2 auf den Seiten 39 und 40.

Tabelle 14. Checkliste für die Bereitstellung von Ressourcen

Anforderung	Beschreibung
Hardware	Physische Server zum Hosten virtueller Maschinen: Ausreichende physische Serverkapazität, wie durch die Dimensionierung für die Bereitstellung bestimmt (siehe Kapitel 5)
	Microsoft Hyper-V Server zum Hosten der virtuellen Infrastrukturserver **Hinweis:** Diese Anforderung wird möglicherweise durch die vorhandene Infrastruktur abgedeckt.
	Für die virtuelle Maschineninfrastruktur erforderliche Switchportkapazität und -funktionen
	EMC XtremIO X-Brick-Bausteine vom Typ und in der Menge, wie durch die Dimensionierung der Bereitstellung bestimmt (siehe Kapitel 5).
Software	Installationsmedien für Windows Server 2012 R2 (oder höher) Datacenter Edition
	Installationsmedien für Microsoft System Center Virtual Machine Manager 2012 R2
	Installationsmedien für Microsoft SQL Server 2012 oder höher **Hinweis:** Diese Anforderung wird möglicherweise durch die vorhandene Infrastruktur erfüllt.
Lizenzen	Lizenzschlüssel für Microsoft System Center Virtual Machine Manager 2012 R2
	Lizenzschlüssel für Microsoft Windows Server 2012 R2 Datacenter Edition **Hinweis:** Diese Anforderung wird möglicherweise durch einen vorhandenen Microsoft Key Management Server (KMS) abgedeckt.
	Lizenzschlüssel für Microsoft SQL Server Standard Edition **Hinweis:** Diese Anforderung wird möglicherweise durch die vorhandene Infrastruktur abgedeckt.

Konfigurationsdaten des Kunden

Tragen Sie Informationen wie IP-Adressen und Hostnamen im Rahmen des Planungsprozesses zusammen, um die Zeit vor Ort zu verkürzen.

Das Arbeitsblatt für die Kundenkonfiguration bietet eine Tabelle zum Verwalten eines Datensatzes mit relevanten Kundeninformationen. Während des Bereitstellungsprozesses können Sie Informationen nach Bedarf hinzufügen, aufzeichnen und ändern.

Netzwerkimplementierung

In diesem Abschnitt werden die Anforderungen an die Netzwerkinfrastruktur zur Unterstützung dieser Architektur beschrieben. In Tabelle 15 bietet eine Zusammenfassung der Aufgaben für die Netzwerkkonfiguration sowie Referenzen für weitere Informationen.

Tabelle 15. Aufgaben für die Switch- und Netzwerkkonfiguration

Aufgabe	Beschreibung	Referenz
Konfigurieren des Infrastrukturnetzwerks	Konfigurieren Sie das Speicherarray und das Hyper-V-Hostinfrastrukturnetzwerk.	• Vorbereitung und Konfiguration des Speicherarrays • Installation und Konfiguration der Microsoft SQL Server-Datenbank
Konfiguration von VLANs	Konfigurieren Sie private und öffentliche virtuelle LANs nach Bedarf.	Konfigurationsleitfaden des Switchanbieters
Verkabeln des Netzwerks	1. Verbinden Sie die Switch-Verbindungsports. 2. Verbinden Sie die XtremIO-Front-end-Ports. 3. Verbinden Sie die Microsoft Hyper-V-Serverports.	

Vorbereiten der Netzwerkswitche

Für eine Performance und hohe Verfügbarkeit auf validiertem Niveau ist für die Lösung die Switching-Kapazität erforderlich, die in Tabelle 1 auf Seite 39 aufgeführt ist. Es besteht keine Notwendigkeit, neue Hardware zu verwenden, wenn die vorhandene Infrastruktur die Anforderungen erfüllt.

Konfigurieren des Infrastrukturnetzwerks

Um sowohl Redundanz als auch zusätzliche Netzwerkbandbreite bereitzustellen, sind für das Infrastrukturnetzwerk redundante Netzwerkverbindungen für folgende Komponenten erforderlich:

- Jeden Hyper-V Host
- Das Speicherarray
- Die Switch-Verbindungsports.
- Die Switch-Uplink-Ports

Diese Konfiguration ist erforderlich, unabhängig davon, ob die Netzwerkinfrastruktur für die Lösung bereits vorhanden ist oder ob Sie sie zusammen mit anderen Komponenten der Lösung bereitstellen.

In Abbildung 21 sind ein Beispiel redundanter Infrastruktur für diese Lösung und die Nutzung redundanter Switches und Verbindungen dargestellt, damit keine Single-Points-of-Failure vorhanden sind.

Konvergente Switche bieten den Kunden verschiedene Protokolloptionen (FC oder iSCSI) für Speichernetzwerke für Blockspeicher. Vorhandene 8-Gbit-FC-Switche sind für die FC-Protokolloption akzeptabel; verwenden Sie jedoch 10-Gbit-Ethernetnetzwerkswitche für iSCSI.

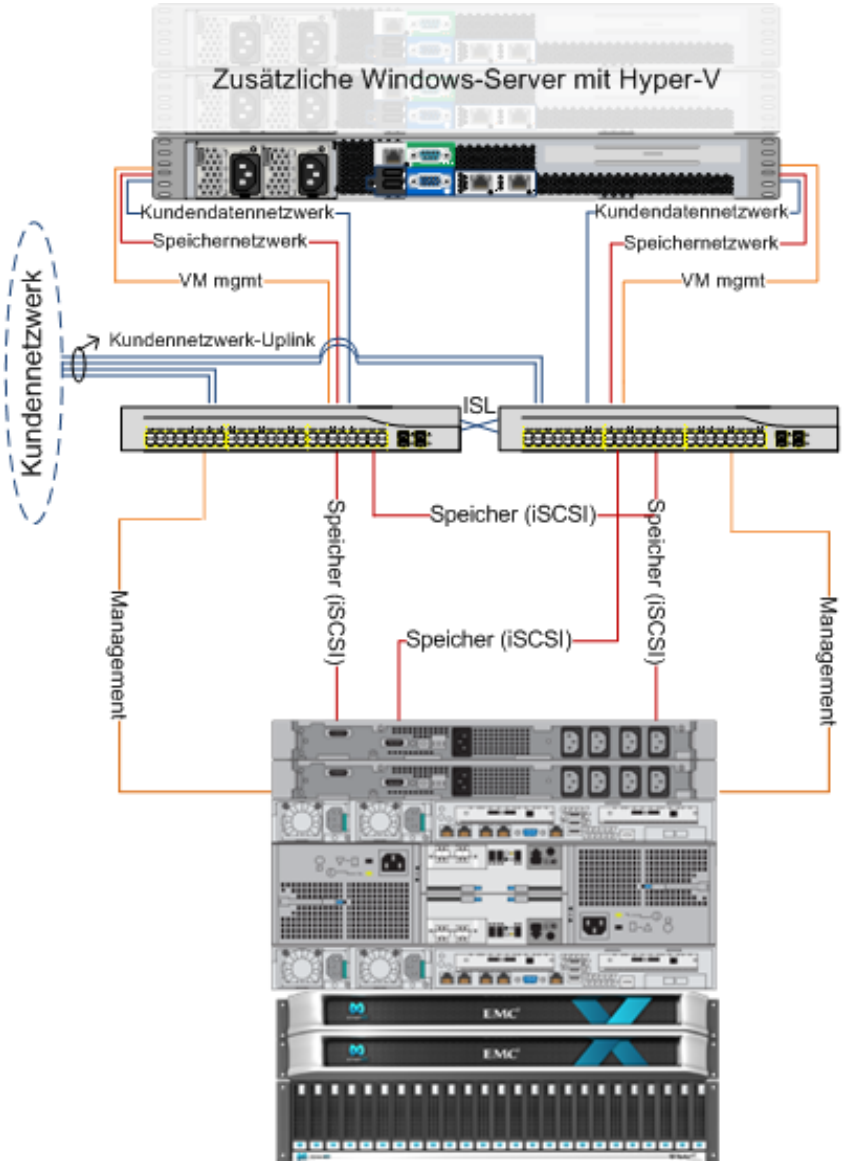

Abbildung 21. Beispiel-Ethernetnetzwerkarchitektur

Konfiguration von VLANs

Stellen Sie sicher, dass es angemessene Netzwerkswitchports für das Speicherarray und die Windows-Hosts gibt. EMC empfiehlt, die Windows-Hosts mit mindestens 3 virtuellen LANs zu konfigurieren:

Kundendatennetzwerk: Netzwerkverbindungen für virtuelle Maschinen (kundenorientierte Netzwerke, die bei Bedarf getrennt werden können).

Speichernetzwerk: XtremIO-Datennetzwerk (privates Netzwerk).

Managementnetzwerk: Livemigrations- oder Speichermigrationsnetzwerk (privates Netzwerk). Diese Netzwerke können sich auch in separaten VLANs befinden, damit der Datenverkehr weiter isoliert wird.

Konfigurieren von Jumbo Frames (nur iSCSI)

Verwenden Sie Jumbo Frames für iSCSI-Protokolle. Legen Sie die MTU (maximum transmission unit) auf 9.000 für die Switchports für das iSCSI-Speichernetzwerk fest. Informationen zum Aktivieren von Jumbo Frames auf Switchports für Speicher- und Hostports auf den Switchen finden Sie in den Richtlinien der Switchanbieter.

Verkabeln des Netzwerks

Sorgen Sie dafür, dass alle Lösungsserver, Switchverbindungen und Switch-Uplinks über redundante Verbindungen verfügen und in separate Switching-Infrastrukturen eingesteckt sind. Sorgen Sie dafür, dass eine vollständige Verbindung zum vorhandenen Kundennetzwerk vorhanden ist.

Hinweis: Die neue Hardware wird mit dem vorhandenen Kundennetzwerk verbunden. Achten Sie darauf, dass unerwartete Interaktionen keine Serviceprobleme im Kundennetzwerk hervorrufen.

Installation und Konfiguration von Microsoft Hyper-V-Hosts

Übersicht

In diesem Abschnitt werden die Anforderungen für die Installation und Konfiguration der Windows-Hosts und Infrastrukturserver aufgelistet, die zur Unterstützung der Architektur erforderlich sind. In Tabelle 16 sind die Aufgaben beschrieben, die abgeschlossen werden müssen.

Tabelle 16. Aufgaben für die Serverinstallation

Aufgabe	Beschreibung	Referenz
Installieren der Windows-Hosts	Installieren Sie Windows Server 2012 R2 auf den physischen Servern für diese Lösung.	*Installieren von Windows Server 2012 R2*
Installieren von Hyper-V und Konfigurieren von Failover Clustering	1. Fügen Sie die Hyper-V Server-Rolle hinzu. 2. Fügen Sie die Failover Clustering-Funktion hinzu. 3. Erstellen und konfigurieren Sie das Hyper-V-Cluster.	*Installieren von Windows Server 2012 R2*
Konfigurieren des Microsoft Hyper-V-Netzwerks	Konfigurieren Sie Windows-Hostnetzwerke, einschließlich NIC-Teaming und das virtuelle Switchnetzwerk.	*Installieren von Windows Server 2012 R2*
Installieren von PowerPath auf Windows-Servern	Installieren und konfigurieren Sie PowerPath zum Managen von Multipathing für XtremIO LUNs.	*PowerPath and PowerPath/VE for Windows – Installations- und Administratorhandbuch*
Planen der Arbeitsspeicherzu-weisungen für virtuelle Maschinen	Sorgen Sie dafür, dass die Gastarbeitsspeicher-Managementfunktionen von Micorosft Hyper-V ordnungsgemäß für die Umgebung konfiguriert sind.	*Installieren von Windows Server 2012 R2*

Installieren der Windows-Hosts

Folgen Sie den Best Practices von Microsoft, um Windows Server 2012 R2 auf den physischen Servern für die Lösung zu installieren. Für die Installation sind Windows-Hostnamen, IP-Adressen und ein Root-Passwort erforderlich. In Arbeitsblatt für die Kundenkonfiguration finden Sie die entsprechenden Werte.

Installieren von Hyper-V und Konfigurieren von Failover Clustering

So installieren Sie Hyper-V und konfigurieren Failover Clustering:

1. Installieren und patchen Sie Windows Server 2012 R2 auf jedem Windows-Host.
2. Konfigurieren Sie die Hyper-V-Rolle und die Failover-Clustering-Funktion.

Konfigurieren des Windows-Hostnetzwerks

Für eine sichere Performance und Verfügbarkeit der Lösung sind die folgenden NICs erforderlich:

- Mindestens eine NIC für die Vernetzung und das Management virtueller Maschinen (kann bei Bedarf vom Netzwerk oder virtuellen LAN getrennt werden).
- Mindestens zwei 10-GbE-NICs für das Speichernetzwerk (iSCSI)
- Mindestens zwei 8-GbE-HBAs für das Speichernetzwerk (FC)
- Mindestens eine NIC für die Livemigration.

Hinweis: Aktivieren Sie Jumbo Frames für NICS, die iSCSI-Daten übertragen. Legen Sie die MTU auf 9.000 fest. Anweisungen finden Sie im NIC-Konfigurationsleitfaden.

Installieren und Konfigurieren der Multipath-Software

Zur Verbesserung der Performance und Fähigkeiten des XtremIO-Speicherarrays können Sie die Funktion Windows Native Multipathing wählen oder PowerPath für Windows auf dem Microsoft Hyper-V-Host installieren.

Genaue Informationen und die Konfigurationsschritte zur Installation von EMC PowerPath finden Sie im *PowerPath und PowerPath/VE für Windows – Installations- und Administrationsleitfaden*.

Hinweis: Diese Lösung verwendet PowerPath als Multipathing-Lösung zur Verwaltung von XtremIO-LUNs.

Planen der Arbeitsspeicherzuweisungen für virtuelle Maschinen

Serverkapazität

Die Serverkapazität in der Lösung ist für 2 Zwecke erforderlich:

- Für den Support der neuen virtualisierten Serverinfrastruktur
- Für den Support der erforderlichen Infrastrukturservices wie Authentifizierung und Autorisierung, DNS und Datenbanken

Informationen zu den Mindestanforderungen an die Infrastruktur finden Sie in Tabelle 3 auf Seite 42. Wenn die vorhandene Infrastruktur die Anforderungen erfüllt, ist keine neue Hardware erforderlich.

Konfiguration von Arbeitsspeicher

Achten Sie darauf, den Serverarbeitsspeicher für diese Lösung ordnungsgemäß zu dimensionieren und zu konfigurieren.

Der Hypervisor kann mithilfe von Techniken zur Arbeitsspeichervirtualisierung (z. B. Dynamic Memory) physische Hostressourcen abstrahieren, um Ressourcen auf mehreren virtuellen Maschinen zu isolieren, ohne diese völlig zu erschöpfen. Mit fortschrittlichen Prozessoren (z. B. Intel-Prozessoren mit EPT-Unterstützung (Extended Page Table)) erfolgt diese Abstrahierung in der CPU. Andernfalls findet die Abstrahierung im Hypervisor selbst statt.

Microsoft Hyper-V umfasst mehrere Techniken für die Maximierung der Nutzung von Systemressourcen wie Arbeitsspeicher. Achten Sie darauf, dass die Ressourcen nicht deutlich überbelegt werden, weil dies zu einer schlechten Systemperformance führen kann. Die exakten Auswirkungen einer Arbeitsspeicherüberzeichnung in einer realen Umgebung lassen sich nur schwer voraussagen. Die Performanceverschlechterung aufgrund von Ressourcenerschöpfung erhöht sich mit der Größe des überbelegten Arbeitsspeichers.

Installation und Konfiguration der Microsoft SQL Server-Datenbank

Übersicht

Die meisten Kunden verwenden ein Managementtool für Bereitstellung und Management ihrer Servervirtualisierungslösung, auch wenn dies nicht erforderlich ist. Für das Managementtool wird ein Datenbank-Back-end benötigt. SCVMM verwendet SQL Server 2012 als Datenbankplattform.

Hinweis: Verwenden Sie für diese Lösung nicht die Microsoft SQL Server Express Edition.

Die Aufgaben für die Einrichtung und Konfiguration einer Microsoft SQL Server-Datenbank für die Lösung sind in Tabelle 17 aufgeführt. In den folgenden Abschnitten werden diese Aufgaben beschrieben.

Tabelle 17. Aufgaben für die SQL Server-Datenbankkonfiguration

Aufgabe	Beschreibung	Referenz
Erstellen einer virtuellen Maschine für SQL Server	Erstellen Sie eine virtuelle Maschine zum Hosten von SQL Server. Überprüfen Sie, ob die virtuelle Maschine die Hardware- und Softwareanforderungen erfüllt.	msdn.microsoft.com/de-de
Installieren von Microsoft Windows auf der virtuellen Maschine	Installieren Sie Microsoft Windows Server 2012 R2 auf der virtuellen Maschine, die zum Hosten von SQL Server erstellt wurde.	technet.microsoft.com/de-de
Installieren von Microsoft SQL Server	Installieren Sie Microsoft SQL Server auf der angegebenen virtuellen Maschine.	technet.micrkosoft.com/de-de
Konfigurieren von SQL Server für SCVMM	Konfigurieren Sie eine Remoteinstanz von SQL Server für SCVMM.	technet.microsoft.com/de-de

Erstellen einer virtuellen Maschine für SQL Server

Erstellen Sie auf einem der Windows Server, die für virtuelle Infrastrukturmaschinen vorgesehen sind, eine virtuelle Maschine mit ausreichend Rechnerressourcen für SQL Server. Verwenden Sie den für die gemeinsame Infrastruktur bestimmten Datastore.

Hinweis: EMC empfiehlt CPU- und Arbeitsspeicherwerte von 2 vCPUs und 6 GB für die virtuelle SQL-Maschine. Wenn die Kundenumgebung bereits eine SQL Server-Instanz enthält, finden Sie weitere Informationen unter Konfigurieren von SQL Server für SCVMM.

Installieren von Microsoft Windows auf der virtuellen Maschine

Der SQL Server-Service muss unter Microsoft Windows ausgeführt werden. Installieren Sie die erforderliche Windows-Version auf der virtuellen Maschine und wählen Sie die entsprechenden Einstellungen für das Netzwerk, die Zeit und die Authentifizierung aus.

Installieren von SQL Server

Installieren Sie SQL Server von den SQL Server-Installationsmedien auf der virtuellen Maschine. Microsoft SQL Server Management Studio ist eine der Komponenten im SQL Server-Installationsprogramm. Installieren Sie diese Komponente direkt auf der SQL Server-Instanz und auf einer Administratorkonsole.

In vielen Implementierungen werden Sie Datendateien möglicherweise an anderen Standorten als dem Standardpfad speichern. So ändern Sie den Standardpfad zum Speichern von Datendateien:

1. Klicken Sie mit der rechten Maustaste in SQL Server Management Studio auf das Serverobjekt und wählen Sie **Database Properties** aus.
2. Ändern Sie im Eigenschaftenfenster die Standarddaten- und Protokollverzeichnisse für neu auf dem Server erstellte Datenbanken.

Hinweis: Um hohe Verfügbarkeit zu erzielen, installieren Sie SQL Server in einem Microsoft-Failover-Cluster.

Konfigurieren von SQL Server für SCVMM

Um SCVMM in dieser Lösung zu verwenden, konfigurieren Sie die SQL Server-Instanz für Remoteverbindungen. Erstellen Sie einzelne Anmeldekonten für jeden Service, der auf eine Datenbank auf der SQL Server-Instanz zugreift.

Weitere Anforderungen und Anweisungen finden Sie in der Microsoft TechNet-Bibliothek unter *Konfigurieren einer Remoteinstanz von SQL Server für VMM*.

Weitere Informationen finden Sie in der Dokumentenliste in Referenzdokumentation.

Bereitstellen des System Center Virtual Machine Manager-Servers

Übersicht

In diesem Kapitel finden Sie Informationen zum Konfigurieren von SCVMM für die Lösung. In Tabelle 18 sind die Aufgaben beschrieben, die abgeschlossen werden müssen.

Tabelle 18. Aufgaben für die SCVMM-Konfiguration

Aufgabe	Beschreibung	Referenz
Erstellen der virtuellen SCVMM-Hostmaschine	Erstellen einer virtuellen Maschine für den SCVMM-Server	*Erstellen eines virtuellen Computers*
Installieren des SCVMM-Gastbetriebssystems	Installieren Sie Windows Server 2012 R2 Datacenter Edition auf der virtuellen SCVMM-Hostmaschine.	*Installieren des Gastbetriebssystems*
Installieren des SCVMM-Servers	Installieren Sie einen SCVMM-Server.	• *How to Install a VMM Management Server* • *Installieren des VMM-Servers*
Installieren der SCVMM-Administratorkonsole	Installieren Sie eine SCVMM-Administratorkonsole.	• *Installieren der VMM-Konsole* • *Installieren der VMM-Administratorkonsole*
Lokales Installieren des SCVMM-Agents auf den Hosts	Installieren Sie einen SCVMM-Agent lokal auf den von SCVMM gemanagten Hosts.	*Lokales Installieren eines VMM-Agents auf einem Host*
Hinzufügen des Hyper-V-Clusters zu SCVMM	Fügen Sie das Hyper-V-Cluster zu SCVMM hinzu.	*Vorgehensweise beim Hinzufügen eines Hostclusters zu VMM*
Erstellen einer virtuellen Maschine in SCVMM	Erstellen Sie eine virtuelle Maschine in SCVMM.	• *Erstellen und Bereitstellen von virtuellen Maschinen in VMM* • *Vorgehensweise beim Erstellen einer virtuellen Maschine mit einer leeren virtuellen Festplatte*
Durchführen der Partitionsausrichtung	Führen Sie mithilfe von Diskpart.exe eine Partitionsausrichtung durch, weisen Sie Laufwerkbuchstaben zu und weisen Sie die Dateizuweisungseinheitsgröße des Festplattenlaufwerks der virtuellen Maschine zu.	*Disk Partition Alignment Best Practices for SQL Server*
Erstellen einer virtuellen Vorlagenmaschine	Erstellen Sie eine Vorlage für virtuelle Maschinen anhand der bestehenden virtuellen Maschine. Erstellen Sie während dieses Verfahrens das Hardwareprofil und das Gastbetriebssystemprofil.	• *Gewusst wie: Erstellen einer Vorlage für virtuelle Computer* • *Vorgehensweise beim Erstellen einer Vorlage aus einer virtuellen Maschine*

Aufgabe	Beschreibung	Referenz
Bereitstellen virtueller Maschinen aus der virtuellen Vorlagenmaschine	Stellen Sie die virtuellen Maschinen aus der virtuellen Vorlagenmaschine bereit.	• *Erstellen und Bereitstellen einer virtuellen Maschine aus einer Vorlage* • *Vorgehensweise beim Bereitstellen einer virtuellen Maschine*

Erstellen einer virtuellen SCVMM-Hostmaschine

Wenn der SCVMM-Server als virtuelle Maschine auf einem Hyper-V Server bereitgestellt werden soll, der als Teil der Lösung installiert ist, stellen Sie eine direkte Verbindung mit einem Hyper-V-Infrastrukturserver über den Hyper-V Manager her. Erstellen Sie eine virtuelle Maschine auf dem Hyper-V Server mit der Gastbetriebssystemkonfiguration des Kunden und verwenden Sie dabei den vom Speicherarray angezeigten Infrastrukturserverspeicher. Die Speicher- und Prozessoranforderungen für den SCVMM-Server hängen von der Anzahl der zu managenden Hyper-V-Hosts und virtuellen Maschinen ab.

Installieren des SCVMM-Gastbetriebssystems

Installieren Sie das Gastbetriebssystem auf der virtuellen SCVMM-Hostmaschine. Installieren Sie die erforderliche Windows Server-Version auf der virtuellen Maschine und wählen Sie die entsprechenden Einstellungen für das Netzwerk, die Zeit und die Authentifizierung aus.

Installieren des SCVMM-Servers

Richten Sie die SCVMM-Datenbank und den Standardbibliotheksserver ein. Installieren Sie dann den SCVMM-Server.

Informationen zum Installieren des SCVMM-Servers finden Sie in der Microsoft TechNet-Bibliothek unter *Installieren des VMM-Servers*.

Installieren der SCVMM-Administratorkonsole

Die SCVMM-Administratorkonsole ist ein Clienttool zum Managen des SCVMM-Servers. Installieren Sie die SCVMM-Administratorkonsole auf demselben Computer wie den VMM-Server.

Informationen zum Installieren der SCVMM-Managementkonsole finden Sie in der Microsoft TechNet-Bibliothek unter *Installieren der VMM Administratorkonsole*.

Lokales Installieren des SCVMM-Agent auf einem Host

Wenn die Hosts in einem Perimeternetzwerk gemanagt werden müssen, installieren Sie einen SCVMM-Agent lokal auf dem Host, bevor dieser zu SCVMM hinzugefügt wird. Optional können Sie einen SCVMM-Agent lokal auf einem Host in einer Domain installieren, bevor Sie den Host zu SCVMM hinzufügen. In allen anderen Fällen werden Agents ausotmatisch installiert.

Informationen zum lokalen Installieren eines VMM-Agent auf einem Host finden Sie in der Microsoft TechNet-Bibliothek unter *Lokales Installieren eines VMM-Agents auf einem Host*.

Hinzufügen des Hyper-V-Clusters zu SCVMM

SCVMM managt das Hyper-V-Cluster. Fügen Sie das bereitgestellte Microsoft Hyper-V-Cluster zu SCVMM hinzu.

Informationen zum Hinzufügen des Hyper-V-Clusters finden Sie in der Microsoft TechNet-Bibliothek unter *Gewusst wie: Hinzufügen eines Hostclusters zu VMM*.

Vorbereitung und Konfiguration des Speicherarrays

Übersicht

In diesem Abschnitt finden Sie Informationen über das Erstellen eines Volume in XtremIO und das Zuweisen von XtremIO-Volumes zur SCVMM-Umgebung.

Die Implementierungsanweisungen und Best Practices können je nach dem für die Lösung ausgewählten Speichernetzwerkprotokoll variieren. Befolgen Sie in jedem Fall im Allgemeinen die folgenden Schritte:

1. Konfigurieren Sie das XtremIO-Array, einschließlich der Initiatorgruppe des Registrierungshosts.
2. Stellen Sie Speicher und LUN-Masking für die Hyper-V-Hosts bereit.

In den folgenden Abschnitten werden die Optionen für die Schritte einzeln aufgeführt, abhängig davon, ob das FC- oder das iSCSI-Protokoll ausgewählt wird:

Konfigurieren des XtremIO-Arrays

Dieser Abschnitt beschreibt die Konfiguration des XtremIO-Speicherarrays für den Hostzugriff mithilfe von Protokollen mit ausschließlich Blocks wie FC oder iSCSI. In dieser Lösung stellt XtremIO den Datenspeicher für Hyper-V-Hosts bereit. In Tabelle 19 beschreibt die XtremIO-Konfigurationsaufgaben.

Tabelle 19. Aufgaben für die XtremIO-Konfiguration

Aufgabe	Beschreibung	Referenz
Vorbereiten des XtremIO-Arrays	Installieren Sie die XtremIO-Hardware physisch gemäß den Verfahren in der Produktdokumentation.	• *XtremIO-Speicherarray – Installationshandbuch* • *XtremIO-Speicherarray – Handbuch zur Vorbereitung des Aufstellorts, Version 3.0* • *XtremIO-Speicherarray – Handbuch, Version 3.0* • Konfigurationsleitfaden des Switchanbieters
Einrichten der XtremIO-Erstkonfiguration	Konfigurieren Sie die IP-Adressen und andere wichtige Parameter auf XtremIO.	
Bereitstellen von Speicher für Microsoft Hyper-V-Hosts	Erstellen Sie die für die Lösung erforderlichen Speicherbereiche.	

Vorbereiten des XtremIO-Arrays

Im *XtremIO-Speicherarray-Installationshandbuch* finden Sie Anweisungen für Montage, Rackaufbau, Verkabelung und Stromanschluss von XtremIO. Für diese Lösung gibt es keine spezifischen Konfigurationsschritte.

Einrichten der XtremIO-Erstkonfiguration

Nach der anfänglichen XtremIO-Array-Einrichtung konfigurieren Sie wichtige Informationen zur vorhandenen Umgebung, damit das Speicherarray mit anderen Geräten in der Umgebung kommunizieren kann. Konfigurieren Sie die folgenden allgemeinen Elemente gemäß den für Ihr IT-Rechenzentrum geltenden Richtlinien und vorhandenen Infrastrukturinformationen.

- DNS
- NTP
- Schnittstellen des Speichernetzwerks

Für Datenverbindung mit dem FC-Protokoll

Überprüfen Sie, ob ein oder mehrere Server mit dem XtremIO-Speichersystem über qualifizierte FC-Switche verbunden sind. Detaillierte Anweisungen finden Sie im *EMC Host Connectivity-Handbuch für Windows*.

Für Datenverbindungen mit dem iSCSI-Protokoll

1. Verbinden Sie einen oder mehrere Server mit dem XtremIO-Speichersystem über qualifizierte IP-Switche. Detaillierte Anweisungen finden Sie im *EMC Host Connectivity-Handbuch für Windows*.
2. Konfigurieren Sie außerdem die folgenden Elemente gemäß den für Ihr IT-Rechenzentrum geltenden Richtlinien und vorhandenen Infrastrukturinformationen.
   a. Richten Sie eine Speichernetzwerk-IP-Adresse ein.

      Isolieren Sie die anderen Netzwerke in der Lösung logisch voneinander, wie in Kapitel 3 beschrieben. So wird sichergestellt, dass sich sonstiger Netzwerkdatenverkehr nicht auf den Datenverkehr zwischen den Hosts und dem Speicher auswirkt.

   b. Aktivieren Sie Jumbo Frames an den XtremIO Front-end-iSCSI-Ports.

      Verwenden Sie Jumbo Frames für iSCSI-Netzwerke, um eine größere Netzwerkbandbreite bereitzustellen. Wenden Sie die unten angegebene MTU-Größe auf alle Netzwerkschnittstellen in der Umgebung an. So aktivieren Sie die Jumbo Frame-Option:

      i. Klicken Sie in der Menüleiste auf das Symbol **Administration**, um die Arbeitsumgebung „Administration“ anzuzeigen.

      ii. Klicken Sie auf die Registerkarte **Cluster** und wählen Sie im linken Bereich **iSCSI Ports Configuration** aus. Der Bildschirm iSCSI Ports Configuration wird angezeigt.

      iii. Wählen Sie im Abschnitt **Port Properties Configuration** die Option **Enable Jumbo Frames** aus.

      iv. Legen Sie den MTU-Wert mithilfe der Nach-oben- und Nach-unten-Taste fest.

      v. Klicken Sie auf **Apply**.

Weitere Informationen zum Konfigurieren der XtremIO-Plattform finden Sie in den in Anhang A aufgelisteten Referenzdokumenten. Im Abschnitt Richtlinien zur Speicherkonfiguration finden Sie weitere Informationen zum Festplattenlayout.

Managen der Initiatorgruppe

Der Begriff „Initiatoren“ wird in Zusammenhang mit XtremIO-Speicherarrays für Ports verwendet, die auf ein Volume zugreifen können. Initiatoren können mithilfe des XtremIO-Speicherarrays gemanagt werden, indem sie einer Initiatorgruppe zugeordnet werden. Zu diesem Zweck können Sie entweder eine Initiatorgruppe auf der grafischen Benutzeroberfläche bearbeiten, wie in Abbildung 22 dargestellt, und die Eigenschaften des Initiators hinzufügen oder den relevanten CLI-Befehl verwenden.

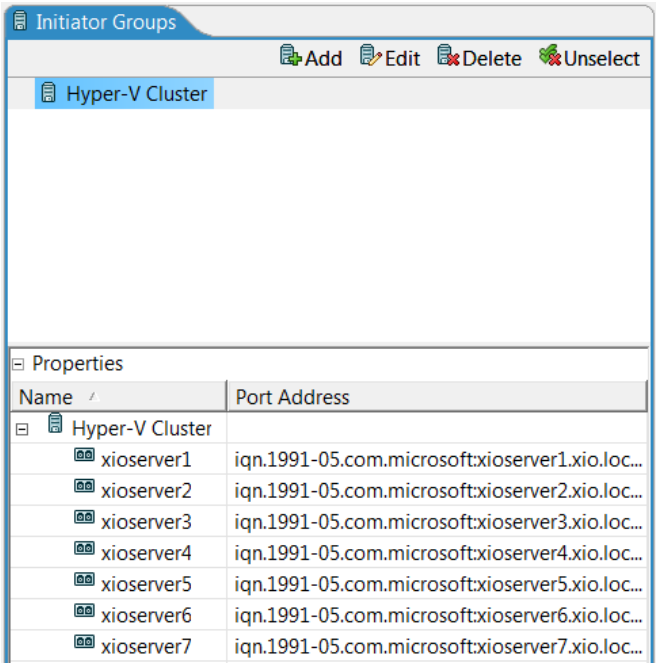

Abbildung 22. XtremIO-Initiatorgruppe

Die Initiatoren innerhalb einer Initiatorgruppe greifen gemeinsam auf ein oder mehrere Volumes des Clusters zu. Sie können mit LUN-Zuordnungen festlegen, welche Initiatorgruppen auf welche Volumes zugreifen dürfen. Detaillierte Anweisungen finden Sie im *EMC XtremIO-Benutzerhandbuch*.

Managen der Volumes

In diesem Abschnitt wird das Provisioning von XtremIO-Volumes für Microsoft Hyper-V-Hosts beschrieben. In einem aktiven Cluster können Sie Festplattenspeicherplatz in unterschiedlicher Größe als Volumes definieren. Volumes werden folgendermaßen definiert:

- **Volume-Größe**: Größe des Festplattenspeicherplatzes, der für das Volume reserviert ist.
- **LB-Größe**: Logische Blockgröße in Byte.
- **Ausrichtungs-Offset**: Ein Wert zum Verhindern von Performanceproblemen wegen nicht ausgerichteten Zugriffs.

Hinweis: Wenn Sie auf der grafischen Benutzeroberfläche einen vordefinierten Volume-Typ auswählen, wird sowohl der Wert für das Ausrichtungs-Offset als auch der Wert für die LB-Größe festgelegt. In der CLI können Sie den Wert für das Ausrichtungs-Offset und die LB-Größe separat definieren.

In diesem Abschnitt wird erläutert, wie Sie Volumes mithilfe der grafischen Benutzeroberfläche des XtremIO-Speicherarrays managen. Führen Sie die Schritte in der XtremIO-GUI aus, um LUNs zu konfigurieren, die zum Speichern der virtuellen Maschinen verwendet werden:

Wenn XtremIO beim Installationsvorgang initialisiert wird, wird die Datenschutzdomain automatisch erstellt. Stellen Sie die LUNs basierend auf den Dimensionierungsinformationen in Kapitel 4 bereit.

In diesem Beispiel werden die für das Array empfohlenen Höchstwerte verwendet, die in Kapitel 4 beschrieben sind.

1. Melden Sie sich bei der XtremIO GUI an.
2. Klicken Sie in der Menüleiste auf **Configuration**.
3. Klicken Sie im Bereich Volumes auf **Add**, wie in Abbildung 23 gezeigt.

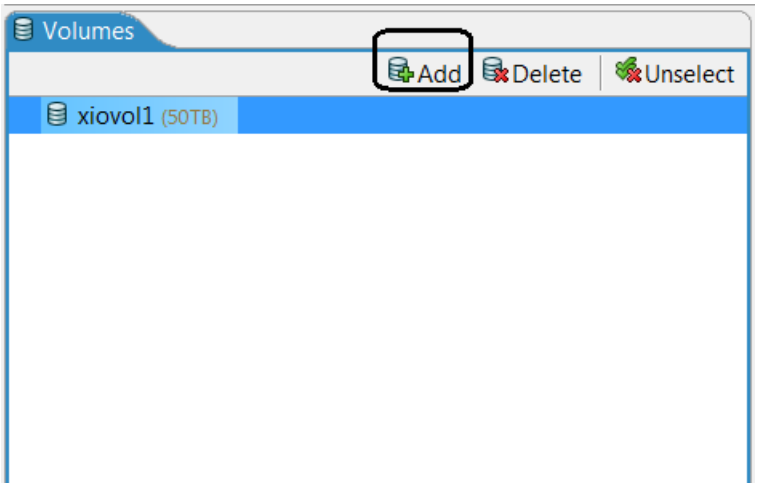

Abbildung 23. Hinzufügen eines Volume

4. Definieren Sie im Fenster **Add New Volumes**, wie in Abbildung 24 gezeigt, Folgendes:
   a. **Name**: Den Namen des Volume.
   b. **Größe**: Die Größe des Festplattenspeicherplatzes für dieses Volume.
   c. **Volume Type**: Wählen Sie einen der folgenden Typen aus, mit denen die LB-Größe und das Ausrichtungs-Offet definiert werden:
      i. Normal (512 LBs)
      ii. 4-KB-LBs
      iii. Legacy-Windows (Offset 63)
   d. **Small I/O Alerts**: Aktivieren Sie diese Option, wenn eine Warnmeldung gesendet werden soll, sobald kleine I/Os (von weniger als 4 KB) erkannt werden.
   e. **Unaligned I/O Alerts**: Aktivieren Sie diese Option, wenn eine Warnmeldung gesendet werden soll, sobald nicht ausgerichtete I/Os erkannt werden.
   f. **VAAI TP Alerts**: Aktivieren Sie diese Option, wenn eine Warnmeldung gesendet werden soll, sobald die Speicherkapazität das festgelegte Limit erreicht.

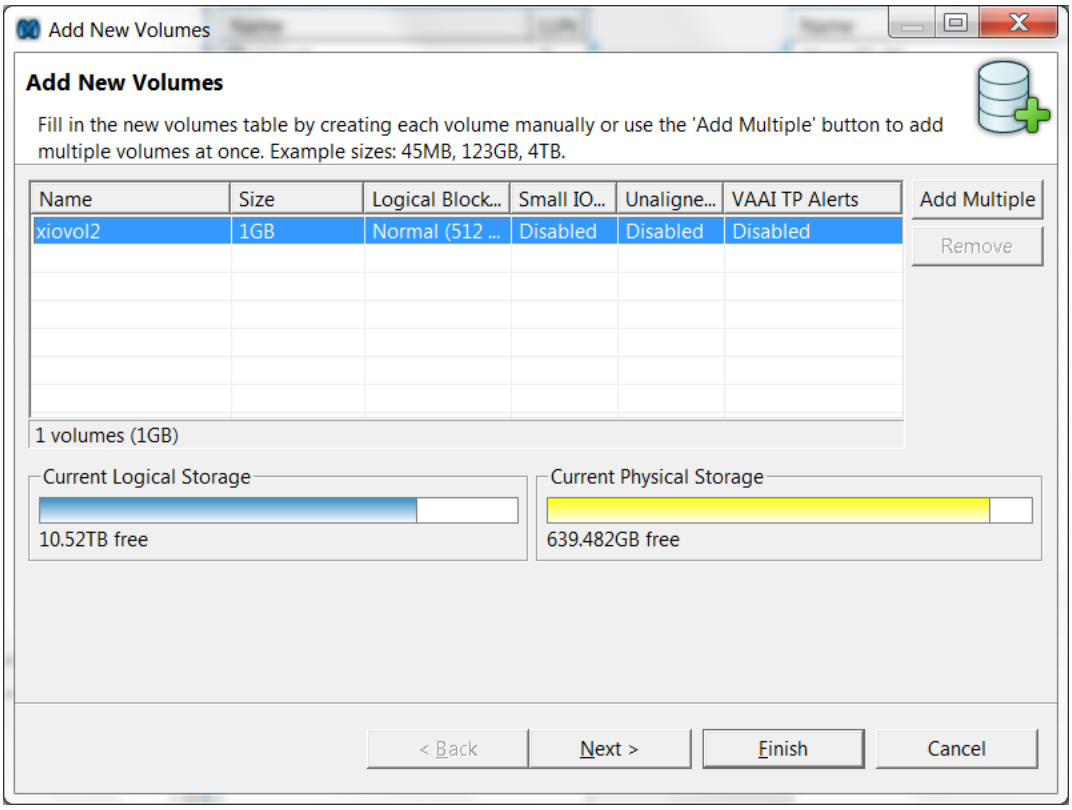

Abbildung 24. Volume-Übersicht

5. Für Volumes:

   a. Wenn Sie die neuen Volumes keinem Ordner hinzufügen möchten, klicken Sie aug **Finish**.
   Die neuen Volumes werden erstellt und in der Root unter **Volumes** im Fenster **Configuration** angezeigt.

   b. Wenn Sie die neuen Volumes einem Ordner hinzufügen möchten, gehen Sie wie folgt vor:

      i. Klicken Sie auf **Next**.

      ii. Wählen Sie den vorhandenen Ordner (oder klicken Sie auf **New Folder**, um einen neuen Ordner zu erstellen).

      iii. Klicken Sie auf **Finish**.
      Die neuen Volumes werden erstellt und in dem ausgewählten Ordner unter **Volumes** im Fenster **Configuration** angezeigt.

In Tabelle 20 zeigt ein Speicherzuweisungslayout für einen Single-X-Brick für 700 virtuelle Maschinen in der Lösung.

Tabelle 20. Speicherzuweisung für Blockdaten

Konfiguration	Verfügbare physische Kapazität (TB)	Anzahl der SSDs (400 GB) für Single-X-Brick	Anzahl der LUNs für Single-X-Brick	Kapazität des Volumes (TB)
700 virtuelle Server	7,2	25	1	50

Hinweis: Jede virtuelle Maschine in dieser Lösung belegt 102 GB; dabei entsprechen 100 GB dem Betriebssystem und Benutzerspeicherplatz und 2 GB der Swap-Datei.

Zuordnen von Volumes zu einer Initiatorgruppe

In diesem Abschntit wird beschrieben, wie XtremIO-Volumes einer Initiatorgruppe zugeordnet werden. Um Initiatoren in einer Initiatorgruppe Zugriff auf den Festplattenspeicherplatz eines Volume zu ermöglichen, können Sie das Volume der Initiatorgruppe zuordnen. Eine LUN wird dabei automatisch zugewiesen. Diese Nummer wird im Bereich unter **Selected Volumes** im Fenster **Configuration** angezeigt.

So ordnen Sie ein Volume einem Initiator zu:

1. Klicken Sie in der Menüleiste auf **Configuration**.
2. Wählen Sie unter **Volumes** die Volumes aus, die Sie zuordnen möchten. Wenn Sie mehrere Volumes auswählen möchten, halten Sie die **Umschalttaste** gedrückt und wählen Sie die Volumes aus. Die Volumes werden unter **Volumes** im Fenster **Configuration** angezeigt, wie in Abbildung 25 dargestellt.

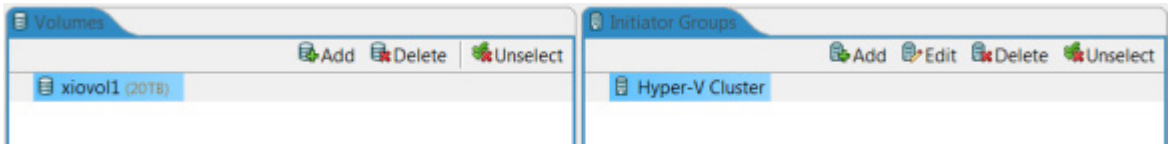

Abbildung 25. Volumes in einer Initiatorgruppe

3. Wählen Sie unter **Initiator Groups** die Initiatorgruppe aus, der Sie das Volume zuordnen möchten. Der Initiator wird unter **Initiator Groups** im Fenster **Configuration** angezeigt.
4. Sobald Sie die zuzuordnenden Volumes und Initiatorgruppen ausgewählt haben, klicken Sie unter **LUN Mapping Configuration** auf **Map All**.
5. Klicken Sie auf **Apply**, wie in Abbildung 26 dargestellt. Die ausgewählten Volumes werden der Initiatorgruppe zugeordnet.

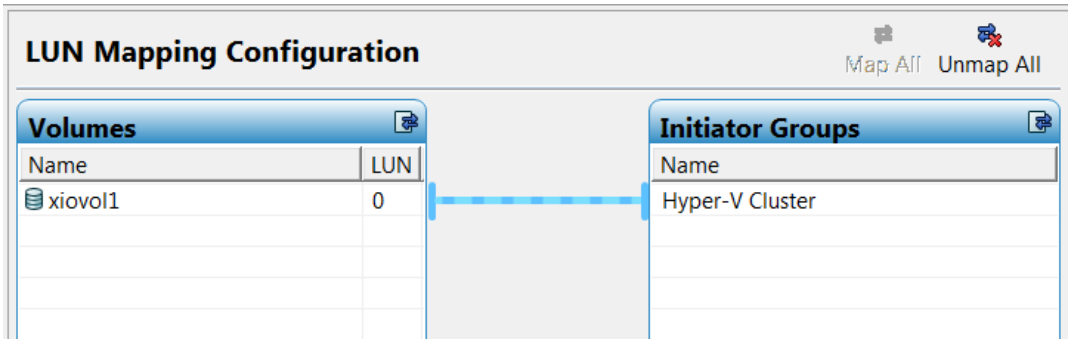

Abbildung 26. Zuordnen von Volumes

XtremIO-Volumes sind erstellt und einer Initiatorgruppe zugeordnet worden. Sie können die Laufwerke in den Windows-Hosts sehen.

Erstellen des CSV-Laufwerks

So erstellen Sie das CSV-Laufwerk für das Failover-Cluster:

1. Öffnen Sie auf jedem Microsoft Hyper-V-Host **Disk Management**, klicken Sie auf **Action** und auf **Rescan disks**.
   Nach dem erneuten Einlesen werden alle XtremIO-Volumes unter **Disk Management** auf jedem Hyper-V-Host angezeigt.
2. Initialisieren und formatieren Sie jedes XtremIO-Volume mit NTFS-Dateisystemen auf einem der Hyper-V-Hosts.

3. Blenden unter **Failover Cluster Manager** den Namen des Clusters ein und blenden Sie dann **Storage** ein. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf **Disks** und klicken Sie dann auf **Add Disk**. Wählen Sie die Laufwerke aus und klicken Sie auf **OK**.
4. Um die Laufwerke dem CSV hinzuzufügen, wählen Sie alle Clusterlaufwerke aus und klicken Sie mit der rechten Maustaste auf **Add to Cluster Shared Volumes**.

Hinweis: EMC empfiehlt Ihnen, das Windows C-Laufwerk und CSV-Volumes mit Allocation Unit Size auf 8.192 (8 KB) festgelegt zu formatieren. Informationen darüber, wie Sie das Boot-Volume auf 8.192 festlegen, finden Sie in den EMC Best Practices.

Informationen zum Erstellen der CSV-Laufwerke finden Sie in der Microsoft TechNet-Bibliothek unter *Verwenden von freigegebenen Clustervolumes in einem Failovercluster*.

Erstellen einer virtuellen Maschine in SCVMM

Erstellen Sie eine virtuelle Maschine in SCVMM, die als Vorlage für virtuelle Maschinen verwendet werden soll. Installieren Sie die virtuelle Maschine, installieren Sie die Software und ändern Sie dann die Windows- und Anwendungseinstellungen.

Informationen zum Erstellen einer virtuellen Maschine finden Sie in der Microsoft TechNet-Bibliothek unter *Vorgehenskweise beim Erstellen einer virtuellen Maschine mit einer leeren virtuellen Festplatte*.

Durchführen der Partitionsausr-ichtung

Führen Sie die Laufwerkspartitionsausrichtung nur für virtuelle Maschinen aus, die Windows Server 2003 R2 oder eine frühere Version verwenden.

EMC empfiehlt das Implementieren der Laufwerkspartitionsausrichtung mit einem Offset von 1.024 KB und das Formatieren des Festplattenlaufwerks mit einer and Dateizuweisungseinheitsgröße (Clustergröße) von 8 KB.

Informationen zum Ausführen einer Laufwerkspartitionsausrichtung, zum Zuweisen von Laufwerksbuchstaben und zum Zuweisen einer Dateizuweisungseinheitsgröße mithilfe von diskpart.exe finden Sie im Microsoft TechNet-Thema *Disk Partition Alignment Best Practices for SQL Server*.

Erstellen einer virtuellen Vorlagenmaschine

Erstellen Sie eine Vorlage für virtuelle Maschinen anhand der bestehenden virtuellen Maschine in SCVMM. Erstellen Sie beim Anlegen der Vorlage ein Hardwareprofil und ein Gastbetriebssystemprofil. Für die Bereitstellung der virtuellen Maschinen kann der Profiler verwendet werden.

Durch das Konvertieren einer virtuellen Maschine in eine Vorlage wird die ursprüngliche virtuelle Maschine entfernt. Daher sollten Sie unbedingt ein Backup der virtuellen Maschinen durchführen, bevor Sie sie konvertieren.

Informationen zum Erstellen einer Vorlage aus einer virtuellen Maschine finden Sie im Microsoft TechNet-Thema *Gewusst wie: Erstellen von Vorlagen für virtuelle Computer*.

Bereitstellen virtueller Maschinen anhand der Vorlage

Mit dem Bereitstellungsassistenten der virtuellen Maschine in der SCVMM-Administratorkonsole können Sie PowerShell-Skripte speichern, die die Konvertierung durchführen, und diese wiederverwenden, um weitere virtuelle Maschinen mit der gleichen Konfiguration bereitzustellen.

Informationen zum Bereitstellen einer virtuellen Maschinen aus einer Vorlage finden Sie im Microsoft TechNet-Thema *Vorgehensweise beim Bereitstellen einer virtuellen Maschine*.

Kapitel 7 Überprüfung der Lösung

In diesem Kapitel werden folgende Themen behandelt:

Übersicht **90**

Checkliste nach der Installation **91**

Bereitstellen und Testen einer einzigen virtuellen Maschine **91**

Überprüfen der Redundanz von Lösungskomponenten **91**

Übersicht

In diesem Kapitel finden Sie eine Liste der Elemente, die Sie nach dem Konfigurieren der Lösung prüfen müssen, und der Aufgaben, die Sie dann ausführen müssen. Führen Sie die in Tabelle 21 aufgeführten Aufgaben durch, um die Konfiguration und die Funktionen bestimmter Aspekte der Lösung zu überprüfen und dafür zu sorgen, dass die Konfiguration die zentralen Verfügbarkeitsanforderungen des Kunden erfüllt.

Tabelle 21. Testen der Installation

Aufgabe	Beschreibung	Referenz
Checkliste nach der Installation	Überprüfen Sie, ob ausreichend virtuelle Ports auf jedem virtuellen Hyper-V-Host-Switch vorhanden sind.	*Hyper-V: How many network cards do I need?*
	Überprüfen Sie, ob das virtuelle LAN für die Vernetzung der virtuellen Maschine ordnungsgemäß auf jedem Hyper-V-Host konfiguriert ist.	*Network Recommendations for a Hyper-V Cluster in Windows Server 2012 R2*
	Überprüfen Sie, ob jeder Hyper-V-Host auf die erforderlichen Cluster Shared Volumes zugreifen kann.	*Hyper-V: Using Hyper-V and Failover Clustering*
	Überprüfen Sie, ob die Livemigrationsschnittstellen auf allen Hyper-V-Hosts korrekt konfiguriert sind.	*Virtual Machine Live Migration Overview*
Bereitstellen und Testen einer einzigen virtuellen Maschine	Stellen Sie eine einzige virtuelle Maschine über die System Center Virtual Machine Manager (SCVMM)-Schnittstelle bereit.	*Deploying Hyper-V Hosts Using Microsoft System Center 2012 Virtual Machine Manager*
Überprüfen der Redundanz von Lösungskomponenten	Führen Sie nacheinander einen Neustart jedes Speicherprozessors durch, und vergewissern Sie sich, dass die Speicherverbindung aufrechterhalten wird.	
	Deaktivieren Sie nacheinander jeden der redundanten Switche und überprüfen Sie, ob die Verbindung von Hyper-V-Host, virtueller Maschine und Speicherarray intakt bleibt.	Anbieterdokumentation
	Starten Sie auf einem Hyper-V-Host mit mindestens einer virtuellen Maschine den Host neu, und überprüfen Sie, ob die virtuelle Maschine erfolgreich zu einem alternativen Host migrieren kann.	*Erstellen eines Hyper-V-Hostclusters in VMM (Übersicht)*

Checkliste nach der Installation

Bevor Sie zur Produktion wechseln, prüfen Sie auf jedem Windows Server die folgenden wichtigen Aspekte:

- Das virtuelle LAN für das virtuelle Maschinennetzwerk ist korrekt konfiguriert.
- Das Speichernetzwerk ist korrekt konfiguriert.
- Jeder Server kann auf die erforderlichen CSVs zugreifen.
- Eine Netzwerkschnittstelle ist korrekt für die Livemigration konfiguriert.

Bereitstellen und Testen einer einzigen virtuellen Maschine

Stellen Sie eine virtuelle Maschine bereit, um zu überprüfen, ob die Lösung wie erwartet funktioniert. Überprüfen Sie, ob die virtuelle Maschine der entsprechenden Domain zugeordnet ist, Zugriff auf die erwarteten Netzwerke hat und es möglich ist, sich bei ihr anzumelden.

Überprüfen der Redundanz von Lösungskomponenten

Testen Sie bestimmte Szenarien, die für die Wartung oder Hardwareausfälle relevant sind, um zu überprüfen, ob die verschiedenen Komponenten der Lösung die Verfügbarkeitsanforderungen erfüllen.

Führen Sie mit den folgenden Schritten nacheinander einen Neustart jedes XtremIO-Speicher-Controllers durch und überprüfen Sie, ob die Verbindung mit dem Microsoft Hyper-V-Dateisystem während jedes Neustarts aufrechterhalten wird:

1. Melden Sie sich bei der XtremIO XMS CLI-Konsole mit Administrator-Anmeldedaten an.
2. Schalten Sie Speicher-Controller 1 mit dem folgenden Befehl aus:

```
deactivate-storage-controller sc-id=1
power-off sc-id=1
```

3. Aktivieren Sie Speicher-Controller 1 mit dem folgenden Befehl:

```
power-on sc-id=1
activate-storage-controller sc-id=1
```

4. Wenn der Zyklus abgeschlossen ist, ändern Sie **sc-id=2** zum Überprüfen anderer Speicher-Controller mit dem gleichen Befehl wie in den vorherigen Schritten.
5. Aktivieren Sie auf der Hostseite den Wartungsmodus und überprüfen Sie, ob Sie eine virtuelle Maschine erfolgreich zu einem alternativen Host migrieren können.

Kapitel 8 Systemmonitoring

In diesem Kapitel werden folgende Themen behandelt:

Übersicht **94**

Zentrale Überwachungsbereiche **94**

Richtlinien zur XtremIO-Ressourcenüberwachung **97**

Übersicht

Das Monitoring einer VSPEX-Umgebung unterscheidet sich nicht von dem Monitoring von IT-Kernsystemen. Es ist eine relevante und zentrale Komponente der Administration. Das Monitoring einer hochgradig virtualisierten Infrastruktur wie einer VSPEX-Umgebung ist komplexer als in einer rein physischen Infrastruktur, da die Interaktionen und Beziehungen zwischen unterschiedlichen Komponenten subtil und nuanciert sein können.

Wenn Sie aber Erfahrung im Verwalten virtualisierter Umgebungen haben, sollten Sie mit den Schlüsselbegriffen und Schwerpunktbereichen vertraut sein. Die Hauptunterschiede liegen in der skalierbaren Überwachung und der Möglichkeit, End-to-End-Systeme und -Workflows zu überwachen.

Verschiedene geschäftliche Anforderungen erfordern eine proaktive, konstante Überwachung der Umgebung:

- Stabile, vorhersehbare Performance
- Anforderungen an Größe und Kapazität
- Verfügbarkeit und Zugriff
- Elastizität: das dynamische Hinzufügen, Entfernen und Ändern von Workloads
- Datenschutz

Die Möglichkeit zur Überwachung des Systems ist besonders wichtiger, wenn in der Umgebung Selfservice-Provisioning aktiviert ist, da Clients virtuelle Maschinen und Workloads dynamisch erzeugen können. Dies kann sich negativ auf das gesamte System auswirken.

In diesem Kapitel werden die grundlegenden Kenntnisse vermittelt, die für die Überwachung der Kernkomponenten einer VSPEX Proven Infrastructure-Umgebung erforderlich sind. Zusätzliche Ressourcen finden Sie am Ende des Kapitels.

Zentrale Überwachungsbereiche

VSPEX Proven Infrastructures bieten End-to-End-Lösungen und erfordern das Systemmonitoring von drei voneinander getrennten, aber eng miteinander verbundenen Bereichen:

- Server, sowohl virtuelle Maschinen als auch Cluster
- Netzwerke
- Speicher

In diesem Kapitel liegt der Schwerpunkt auf der Überwachung der Kernkomponenten der Speicherinfrastruktur, dem XtremIO-Array. Andere Komponenten werden jedoch auch kurz beschrieben.

Performance-Baseline

Wenn ein Workload zu einer VSPEX-Bereitstellung hinzugefügt wird, werden Server- und Netzwerkressourcen verbraucht. Wenn weitere Workloads hinzugefügt, verändert oder entfernt werden, ändern sich nicht nur die Ressourcenverfügbarkeiten, sondern vor allem die Funktionen, was sich auf alle anderen auf der Plattform ausgeführten Workloads auswirkt. Kunden sollten mit den Merkmalen ihrer Workloads auf allen Kernkomponenten bestens vertraut sein, bevor sie sie auf einer VSPEX-Plattform bereitstellen. Dies ist eine Voraussetzung für das richtige Dimensionieren der Ressourcenauslastung anhand der definierten virtuellen Referenzmaschine.

Stellen Sie die erste Workload bereit, und messen Sie dann den End-to-End-Ressourcenverbrauch zusammen mit der Plattformperformance. So sind Sie beim Dimensionieren nicht mehr auf Vermutungen angewiesen, und es wird sichergestellt, dass die ersten Annahmen gültig sind. Wenn mehr Workloads bereitgestellt werden, evaluieren Sie Ressourcenverbrauch und Performancelevel neu, um die kumulative Last und die Auswirkung auf vorhandene virtuelle Maschinen und ihre Anwendungs-Workloads zu bestimmen. Passen Sie die Ressourcenzuweisung entsprechend an, damit die Performance des Gesamtsystems nicht durch Überbelegungen beeinträchtigt wird. Führen Sie diese Bewertungen regelmäßig durch, um dafür zu sorgen, dass die gesamte Plattform und die einzelnen virtuellen Maschinen erwartungsgemäß funktionieren.

Die folgenden Komponenten bilden die kritischen Bereiche, die sich auf die gesamte Systemperformance auswirken.

- Server
- Netzwerke
- Speicher

Server

Das Monitoring der wichtigsten Serverressourcen umfasst:

- Prozessoren
- Speicher
- Festplatte (lokal und SAN)
- Netzwerke

Überwachen Sie diese Bereiche auf der Ebene des physischen Hosts (der Hypervisor-Hostebene) und auf der virtuellen Ebene (über die virtuelle Gastmaschine). Bei einer VSPEX-Bereitstellung mit Microsoft Hyper-V können Sie Windows Perfmon zum Überwachen und Protokollieren der Messwerte verwenden. Befolgen Sie die Richtlinien Ihres Anbieters zur Bestimmung von Performanceschwellenwerten für bestimmte Bereitstellungsszenarien, die sich je nach Anwendung erheblich unterscheiden können.

Ausführliche Informationen zu Perfmon finden Sie in der Microsoft TechNet-Bibliothek unter *Verwenden des Systemmonitors*.

Jede VSPEX Proven Infrastructure bietet ein zugesichertes Performancelevel basierend auf der Anzahl der bereitgestellten RVMs und ihren definierten Workloads.

Netzwerke

Sorgen Sie dafür, dass ausreichend Bandbreite für die Netzwerkkommunikation zur Verfügung steht. Dazu gehört das Monitoring der Netzwerklast auf Ebene der server und virtuellen Maschinen, der Fabric-Ebene (Switch) und der Speicherebene. Von der Ebene des Servers und der virtuellen Maschinen aus stellen die oben genannten Überwachungstools genügend Metriken zur Analyse der Datenflüsse in die und aus den Servern und Guests bereit. Zu den wichtigen Größen, die nachverfolgt werden sollten, zählen Gesamtdurchsatz oder Bandbreite, Latenzzeiten und IOPS-Volumen. Erfassen Sie zusätzliche Daten von der Netzwerkkarte oder den HBA-Hilfsprogrammen.

Hinsichtlich der Fabric variieren die Tools zur Überwachung der Switching-Infrastruktur von Anbieter zu Anbieter. Wichtige Elemente, die überwacht werden sollten, sind Portauslastung, Gesamtauslastung der Fabric, Prozessorauslastung, Warteschlangentiefen und ISL-Auslastung (Interswitch Link). Netzwerkspeicherprotokolle werden im folgenden Abschnitt erörtert.

Speicher

Die Überwachung des Speicheraspekts einer VSPEX-Implementierung ist eine wichtige Voraussetzung für die Aufrechterhaltung der Systemintegrität und -performance. Die mit den Speicherarrays der XtremIO-Serie bereitgestellten Tools bieten Ihnen auf benutzerfreundliche und leistungsstarke Art und Weise Einblicke in den Betrieb der zugrunde liegenden Speicherkomponenten. Bei Block- und Dateiprotokollen sollten u. a. folgende Hauptbereiche überwacht werden:

- Kapazität
- Hardware-Elemente
  - X-Brick
  - Speichercontroller
  - SSD
- Clusterelemente
  - Clusters
  - Volumes
  - Initiator Groups

Zusätzliche Aspekte (primär aus Tuningperspektive) umfassen:

- I/O-Größe
- Workload-Merkmale

Diese Faktoren werden im Rahmen dieses Dokuments nicht behandelt. Speichertuning ist jedoch ein wesentlicher Bestandteil der Performanceoptimierung. EMC bietet zusätzliche Leitfäden zu dem Thema im *EMC XtremIO-Speicherarray – Benutzerhandbuch*.

Richtlinien zur XtremIO-Ressourcenüberwachung

Überwachen Sie XtremIO mit der XMS GUI-Konsole, auf die Sie zugreifen können, indem Sie eine HTTPS-Sitzung mit der XMS-IP-Adresse öffnen. Die XtremIO-Serie ist eine All-Flash-Array-Speicherplattform, die Blockspeicherzugriff über eine einzige Einheit bietet.

Überwachen des Speichers

In diesem Abschnitt wird erläutert, wie mit XtremIO GUI die Nutzung von Blockspeicherressourcen werden kann, die die Elemente aus der Liste enthält. Performancezähler können im **Dashboard** angezeigt werden.

Effizienz

Sie können den Status der Clustereffizienz unter **Storage** › **Overall Efficiency** im **Dashboard** anzeigen, wie in Abbildung 27 dargestellt.

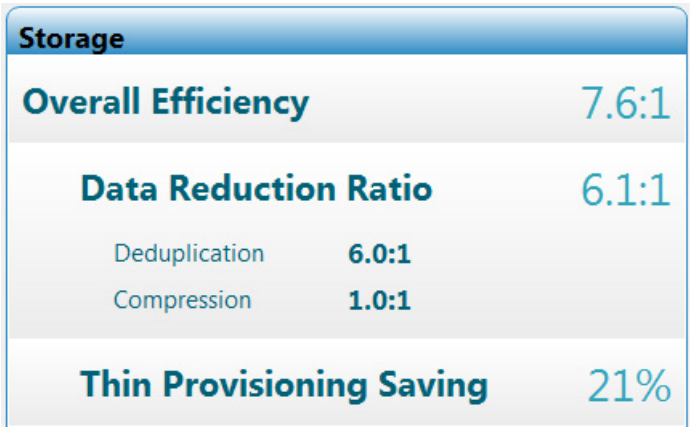

Abbildung 27. Überwachen der Effizienz

Im Abschnitt **Overall Efficiency** werden folgende Daten angezeigt:

- **Overall Efficiency**: Der durch das XtremIO-Speicherarray eingesparte Speicherplatz, der wie folgt berechnet wird:

$$\frac{Total\ provisioned\ capacity}{Unique\ data\ on\ SSD}$$

- **Data Reduction Ratio**: Das Inline-Datendeduplizierungs- und Komprimierungsverhältnis, das wie folgt berechnet wird:

$$\frac{Data\ written\ to\ the\ array}{Physical\ capacity\ used}$$

- **Deduplication Ratio**: Das Echtzeit-Inline-Datendeduplizierungsverhältnis, das wie folgt berechnet wird:

$$\frac{Data\ written\ to\ the\ array}{Unique\ data\ on\ SSD}$$

- **Compression Ratio**: Das Echtzeit-Inline-Komprimierungsverhältnis, das wie folgt berechnet wird:

$$\frac{Unique\ data\ on\ SSD}{Physical\ capacity\ used}$$

- **Thin Provisioning Savings**: Der genutzte Festplattenspeicherplatz im Vergleich mit dem zugeordneten Festplattenspeicherplatz.

Volume-Kapazität

Sie können den Status der Volume-Kapazität im Bereich **Storage › Volume Capacity** im **Dashboard** anzeigen, wie in Abbildung 28 dargestellt.

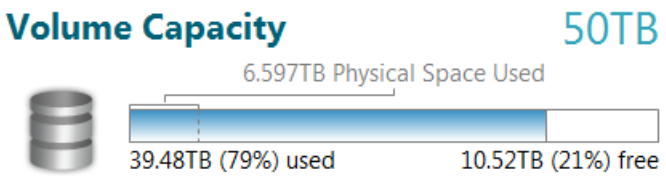

Abbildung 28. Volume-Kapazität

Unter **Volume Capacity** werden folgende Daten angezeigt:

- Gesamter von den Volumes definierter Festplattenspeicherplatz
- Belegter physischer Speicherplatz
- Belegter logischer Speicherplatz

Physische Kapazität

Sie können den Status der physischen Kapazität unter **Storage › Physical Capacity** im **Dashboard** anzeigen, wie in Abbildung 29 dargestellt.

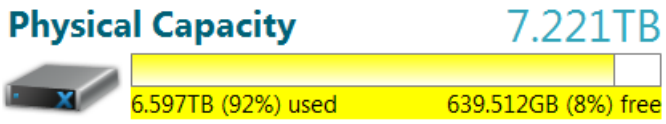

Abbildung 29. Physische Kapazität

Unter **Physical Capacity** werden folgende Daten angezeigt:

- Gesamte physische Kapazität
- Belegte physische Kapazität

Überwachen der Performance

So überwachen Sie die Clusterperformance mithilfe der grafischen Benutzeroberfläche:

1. Klicken Sie in der Menüleiste auf das Symbol **Dashboard**, um das **Dashboard** anzuzeigen.
2. Wählen Sie unter **Performance** die gewünschten Parameter aus:
   a. Wählen Sie die anzuzeigende Maßeinheit aus. Klicken Sie hierzu auf eine der folgenden Optionen:
      i. **Bandwidth**: MB/s
      ii. **IOPS**
      iii. **Latency**: Microseconds (µs). Gilt nur für das Diagramm, in dem der Aktivitätsverlauf dargestellt wird.
   b. Wählen Sie das zu überwachende Element mithilfe der **Elementauswahl** aus:

i. Block Size

ii. Initiator Groups

iii. Volumes

c. Legen Sie den Zeitrahmen für die **Activity History** fest. Wählen Sie hierzu einen der folgenden Zeiträume mithilfe von **Time Period Selector** aus:

i. Last Hour

ii. Last 6 Hours

iii. Last 24 Hours

iv. Last 3 Days

v. Last Week

In Abbildung 30 zeigt die **Performance**-GUI.

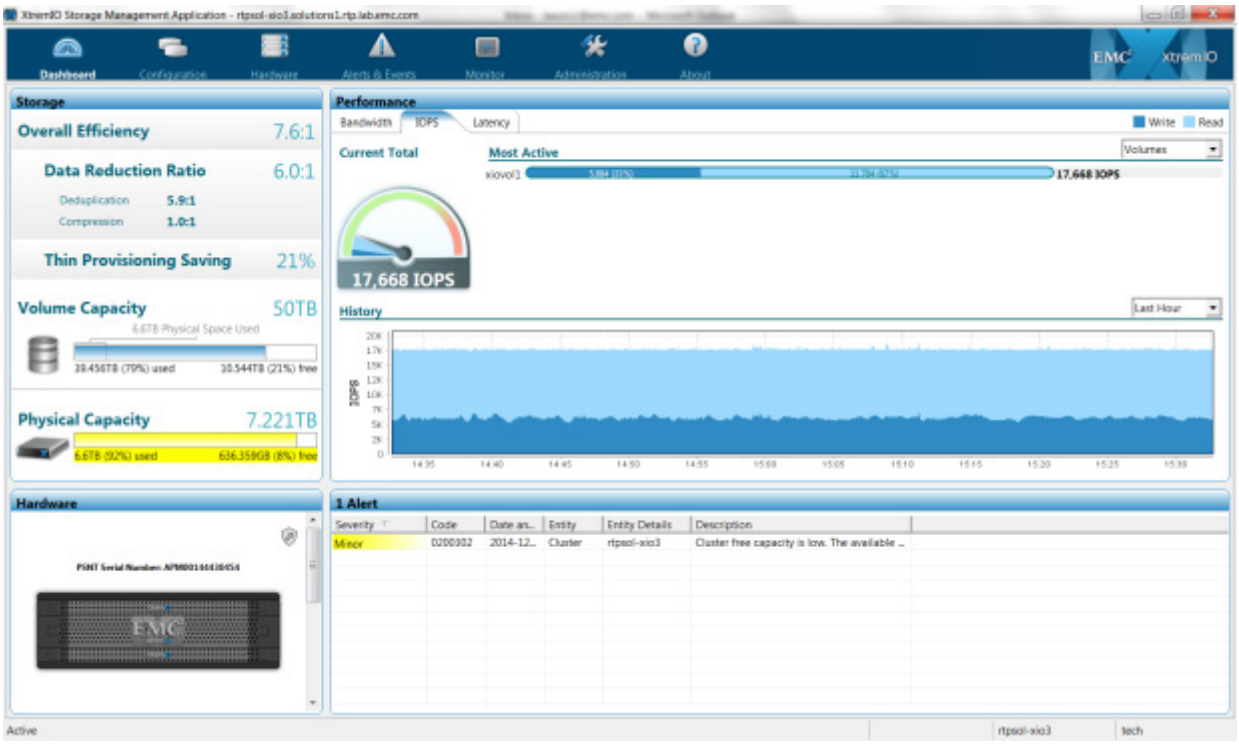

Abbildung 30. Überwachen der Performance (IOPS)

Hinweis: Sie können die Performance auch über das CLI überwachen. Weitere Informationen finden Sie im *XtremIO Storage Array User Guide.*

Überwachen von Hardwareelementen

Überwachen von X-Bricks

Sie können den Namen des X-Brick-Bausteins und alle zugehörigen Warnmeldungen anzeigen. Fahren Sie hierzu im Bereich **Hardware** der Arbeitsumgebung **Dashboard** mit dem Mauszeiger über den X-Brick-Baustein.

Um Details zum angezeigten X-Brick-Baustein im Arbeitsbereich **Hardware** anzuzeigen, fahren Sie mit dem Mauszeiger über verschiedene Teile der Komponente, um die Parameter und verbundene Warnmeldungen dieser Komponente anzuzeigen:

1. Klicken Sie auf **Show Front**, um das Front-end des X-Brick-Bausteins anzuzeigen.
2. Klicken Sie auf **Show Back**, um das Back-end des X-Brick-Bausteins anzuzeigen.
3. Klicken Sie auf **Show Cable Connectivity**, um die Kabelanschlüsse des X-Bricks anzuzeigen. In Abbildung 31 zeigt die Kabelkonnektivität von Daten und Management.

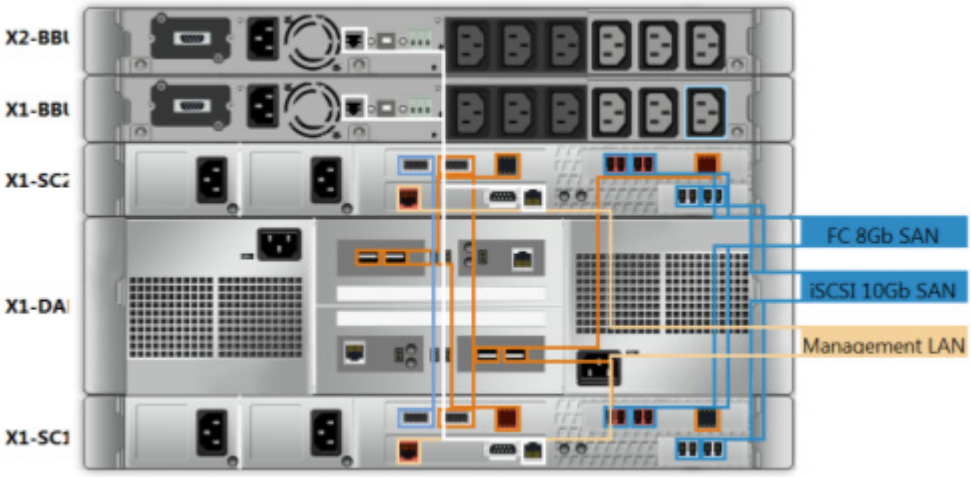

Abbildung 31. Kabelkonnektivität von Daten und Management

4. Klicken Sie auf **X-Brick Properties**, um das in Abbildung 32 dargestellte Dialogfeld anzuzeigen.

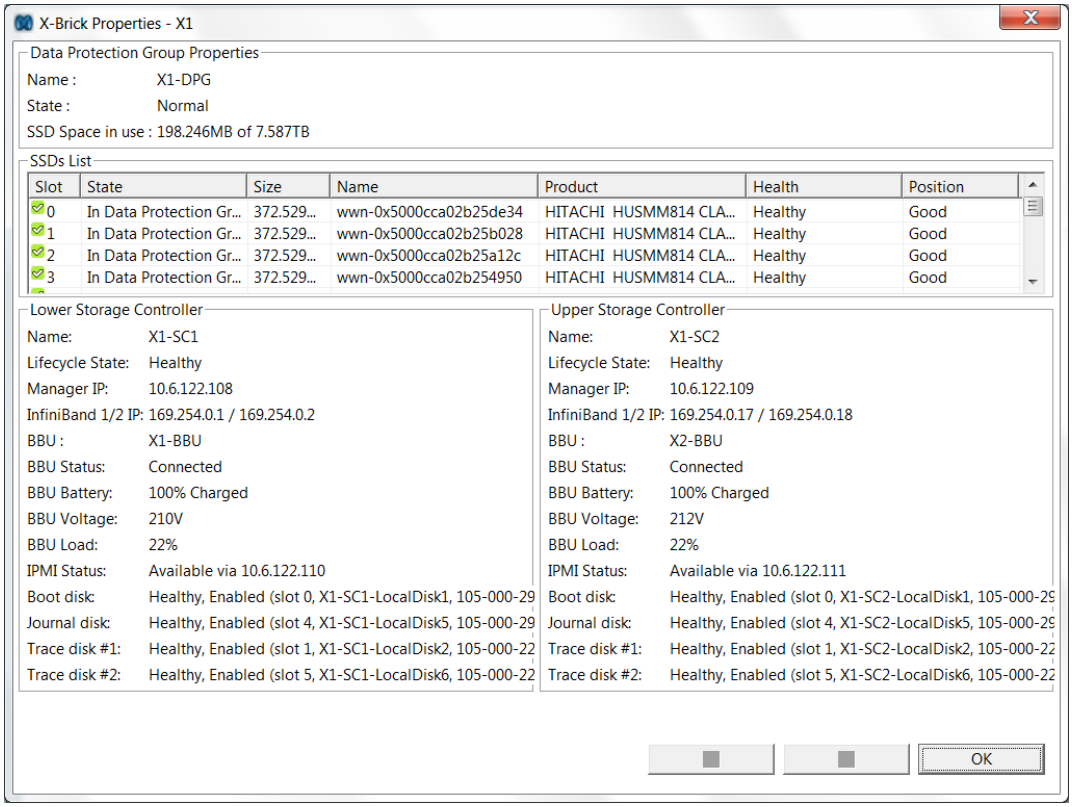
X-Brick Properties - X1
Data Protection Group Properties
Name : X1-DPG
State : Normal
SSD Space in use : 198.246MB of 7.587TB
SSDs List
Slot | State | Size | Name | Product | Health | Position
0 | In Data Protection Gr... | 372.529... | wwn-0x5000cca02b25de34 | HITACHI HUSMM814 CLA... | Healthy | Good
1 | In Data Protection Gr... | 372.529... | wwn-0x5000cca02b25b028 | HITACHI HUSMM814 CLA... | Healthy | Good
2 | In Data Protection Gr... | 372.529... | wwn-0x5000cca02b25a12c | HITACHI HUSMM814 CLA... | Healthy | Good
3 | In Data Protection Gr... | 372.529... | wwn-0x5000cca02b254950 | HITACHI HUSMM814 CLA... | Healthy | Good
Lower Storage Controller
Name: X1-SC1
Lifecycle State: Healthy
Manager IP: 10.6.122.108
InfiniBand 1/2 IP: 169.254.0.1 / 169.254.0.2
BBU : X1-BBU
BBU Status: Connected
BBU Battery: 100% Charged
BBU Voltage: 210V
BBU Load: 22%
IPMI Status: Available via 10.6.122.110
Boot disk: Healthy, Enabled (slot 0, X1-SC1-LocalDisk1, 105-000-29
Journal disk: Healthy, Enabled (slot 4, X1-SC1-LocalDisk5, 105-000-29
Trace disk #1: Healthy, Enabled (slot 1, X1-SC1-LocalDisk2, 105-000-22
Trace disk #2: Healthy, Enabled (slot 5, X1-SC1-LocalDisk6, 105-000-22
Upper Storage Controller
Name: X1-SC2
Lifecycle State: Healthy
Manager IP: 10.6.122.109
InfiniBand 1/2 IP: 169.254.0.17 / 169.254.0.18
BBU : X2-BBU
BBU Status: Connected
BBU Battery: 100% Charged
BBU Voltage: 212V
BBU Load: 22%
IPMI Status: Available via 10.6.122.111
Boot disk: Healthy, Enabled (slot 0, X1-SC2-LocalDisk1, 105-000-29
Journal disk: Healthy, Enabled (slot 4, X1-SC2-LocalDisk5, 105-000-29
Trace disk #1: Healthy, Enabled (slot 1, X1-SC2-LocalDisk2, 105-000-22
Trace disk #2: Healthy, Enabled (slot 5, X1-SC2-LocalDisk6, 105-000-22
OK

Abbildung 32. X-Brick Properties

Überwachen von Speicher-Controllern

So zeigen Sie die Informationen zum Speicher-Controller in der grafischen Benutzeroberfläche an:

1. Klicken Sie in der Menüleiste auf das Symbol **Hardware**, um die Arbeitsumgebung **Hardware** anzuzeigen.
2. Wählen Sie den X-Brick-Baustein für den Speicher-Controller aus, der überwacht werden soll.
3. Klicken Sie auf **X-Brick Properties**, um das Dialogfeld **X-Brick Properties** zu öffnen.
4. Zeigen Sie die Details der ausgewählten zwei Speicher-Controller des X-Brick-Bausteins an.

Überwachen von SSDs

So zeigen Sie Informationen zu SSDs in der grafischen Benutzeroberfläche an:

1. Klicken Sie in der Menüleiste auf das Symbol **Hardware**, um die Arbeitsumgebung **Hardware** anzuzeigen.
2. Wählen Sie den X-Brick-Baustein für den Speicher-Controller aus, der überwacht werden soll.
3. Klicken Sie auf **X-Brick Properties**, um das Dialogfeld **X-Brick Properties** zu öffnen.
4. Zeigen Sie die Details der ausgewählten SSDs des X-Brick-Bausteins an, wie in Abbildung 33 dargestellt.

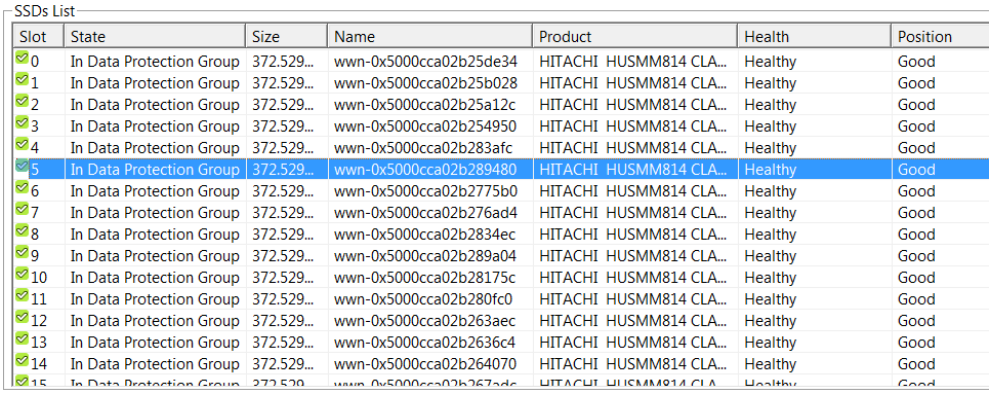
SSDs List
Slot State Size Name Product Health Position
0 In Data Protection Group 372.529... wwn-0x5000cca02b25de34 HITACHI HUSMM814 CLA... Healthy Good
1 In Data Protection Group 372.529... wwn-0x5000cca02b25b028 HITACHI HUSMM814 CLA... Healthy Good
2 In Data Protection Group 372.529... wwn-0x5000cca02b25a12c HITACHI HUSMM814 CLA... Healthy Good
3 In Data Protection Group 372.529... wwn-0x5000cca02b254950 HITACHI HUSMM814 CLA... Healthy Good
4 In Data Protection Group 372.529... wwn-0x5000cca02b283afc HITACHI HUSMM814 CLA... Healthy Good
5 In Data Protection Group 372.529... wwn-0x5000cca02b289480 HITACHI HUSMM814 CLA... Healthy Good
6 In Data Protection Group 372.529... wwn-0x5000cca02b2775b0 HITACHI HUSMM814 CLA... Healthy Good
7 In Data Protection Group 372.529... wwn-0x5000cca02b276ad4 HITACHI HUSMM814 CLA... Healthy Good
8 In Data Protection Group 372.529... wwn-0x5000cca02b2834ec HITACHI HUSMM814 CLA... Healthy Good
9 In Data Protection Group 372.529... wwn-0x5000cca02b289a04 HITACHI HUSMM814 CLA... Healthy Good
10 In Data Protection Group 372.529... wwn-0x5000cca02b28175c HITACHI HUSMM814 CLA... Healthy Good
11 In Data Protection Group 372.529... wwn-0x5000cca02b280fc0 HITACHI HUSMM814 CLA... Healthy Good
12 In Data Protection Group 372.529... wwn-0x5000cca02b263aec HITACHI HUSMM814 CLA... Healthy Good
13 In Data Protection Group 372.529... wwn-0x5000cca02b2636c4 HITACHI HUSMM814 CLA... Healthy Good
14 In Data Protection Group 372.529... wwn-0x5000cca02b264070 HITACHI HUSMM814 CLA... Healthy Good

Abbildung 33. Überwachen der SSDs

Verwenden von erweitertem Monitoring

Neben den verfügbaren Monitoringservices, die vom XtremIO-Speicherarray bereitgestellt werden, können Sie Überwachungselemente definieren, die auf die Anforderungen des Clusters zugeschnitten sind. In Tabelle 22 sind die Parameter aufgeführt, die überwacht werden können (abhängig von der ausgewählten Überwachungsart).

Tabelle 22. Erweiterte Monitorparameter

Parameter	Beschreibung
Read-IOPS	Je Block, 512 B, 1 KB, 2 KB, 4 KB, 8 KB, 16 KB, 32 KB, 64 KB, 128 KB, 256 KB, 512 KB, 1 MB, GT 1 MB
Write-IOPS	Je Block, 512 B, 1 KB, 2 KB, 4 KB, 8 KB, 16 KB, 32 KB, 64 KB, 128 KB, 256 KB, 512 KB, 1 MB, >1 MB

Parameter	Beschreibung
IOPS	Gesamtanzahl von IOPS-Schreib- und Lesevorgängen je Block, 512 B, 1 KB, 2 KB, 4 KB, 8 KB, 16 KB, 32 KB, 64 KB, 128 KB, 256 KB, 512 KB, 1 MB, >1 MB
Read-BW (MB/s)	Je Block, 512 B, 1 KB, 2 KB, 4 KB, 8 KB, 16 KB, 32 KB, 64 KB, 128 KB, 256 KB, 512 KB, 1 MB, >1 MB
Write-BW (MB/s)	Je Block, 512 B, 1 KB, 2 KB, 4 KB, 8 KB, 16 KB, 32 KB, 64 KB, 128 KB, 256 KB, 512 KB, 1 MB, >1 MB
BW (MB/s)	Gesamte Bandbreite an kombinierten Schreib- und Lesevorgängen je Block, 512 B, 1 KB, 2 KB, 4 KB, 8 KB, 16 KB, 32 KB, 64 KB, 128 KB, 256 KB, 512 KB, 1 MB, >1 MB
Write-Latency (µsec)	512 B, 1 KB, 2 KB, 4 KB, 8 KB, 16 KB, 32 KB, 64 KB, 128 KB, 256 KB, 512 KB, 1 MB, >1 MB
Read-Latency (µsec)	512 B, 1 KB, 2 KB, 4 KB, 8 KB, 16 KB, 32 KB, 64 KB, 128 KB, 256 KB, 512 KB, 1 MB, >1 MB
Average-Latency (µsec)	Die durchschnittlichen Read- und Write-Latenz. 512 B, 1 KB, 2 KB, 4 KB, 8 KB, 16 KB, 32 KB, 64 KB, 128 KB, 256 KB, 512 KB, 1 MB, >1 MB
SSD-Space-In-Use	Belegter SSD-Speicherplatz
Endurance-Remaining-%	Restliche SSD-Lebensdauer in Prozent
Memory-Usage-%	Prozentuale Arbeitsspeicherauslastung
Memory-In-Use (MB)	Memory-In-Use (MB)
CPU (%)	Prozentuale Auslastung der CPU

Genaue Informationen zur Verwendung der erweiterten Monitoringfunktion finden Sie im *EMC XtremIO-Speicherarray – Benutzerhandbuch*.

Anhang A Referenzdokumentation

In diesem Anhang werden folgende Themen behandelt:

EMC Dokumentation **104**

Andere Dokumentation **104**

EMC Dokumentation

Die folgenden Dokumente auf der EMC Online Support-Website bieten weitere und relevante Informationen. Falls Sie auf ein Dokument nicht zugreifen können, wenden Sie sich an Ihren EMC Vertriebsmitarbeiter:

- *EMC XtremIO-Speicherarray – Benutzerhandbuch*
- *EMC XtremIO-Speicherarray – Bedienungsanleitung*
- *EMC XtremIO-Speicherarray – Handbuch zur Vorbereitung des Aufstellorts*
- *EMC XtremIO-Speicherarray – Sicherheitskonfigurationsleitfaden*
- *EMC XtremIO Storage Array RESTful API Guide*
- *EMC XtremIO Storage Array Release Notes*
- *EMC XtremIO Simple Support Matrix*
- *EMC Hostkonnektivität mit Q-Logic Fibre Channel und iSCSI-HBAs (Hostbusadapter) und Fibre Channel over Ethernet konvergierten Netzwerkadaptern (CNAs) in der Linux-Umgebung*
- *EMC Hostkonnektivität mit Emulex Fibre Channel und iSCSI-HBAs und konvergierten Netzwerkadaptern (CNAs) für die Linux-Umgebung*
- *EMC Hostkonnektivität mit QLogic Fibre Channel und iSCSI-HBAs (Hostbusadapter) und konvergierten Netzwerkadaptern (CNAs) in der Windows-Umgebung*
- *EMC Hostkonnektivität mit Emulex Fibre Channel und iSCSI-HBAs (Hostbusadapter) und konvergierten Netzwerkadaptern (CNAs) in der Windows-Umgebung*
- *EMC Hostkonnektivität mit Q-Logic Fibre Channel und iSCSI-HBAs (Hostbusadapter) und Fibre Channel over Ethernet konvergierten Netzwerkadaptern (CNAs) in der Solaris-Umgebung*
- *EMC Hostkonnektivität mit Emulex Fibre Channel und iSCSI-HBAs (Hostbusadapter) und konvergierten Netzwerkadaptern (CNAs) in der Solaris-Umgebung*

Andere Dokumentation

Die folgenden Dokumente auf der Microsoft-Website enthalten weitere und relevante Informationen:

- *Hinzufügen von Hyper-V-Hosts und Hostclustern zu VMM*
- *Konfigurieren einer Remoteinstanz von SQL Server für VMM*
- *Deploying Hyper-V Hosts Using Microsoft System Center 2012 Virtual Machine Manager* (Video)
- *Hardware- und Softwareanforderungen für die Installation von SQL Server 2012*
- *Hyper-V: How many network cards do I need?*
- *Vorgehensweise beim Hinzufügen eines Hostclusters zu VMM*
- *Gewusst wie: Erstellen einer Vorlage für virtuelle Computer*

- *Vorgehensweise beim Erstellen einer virtuellen Maschine mit einer leeren virtuellen Festplatte*
- *Vorgehensweise beim Bereitstellen einer virtuellen Maschine*
- *How to Install a VMM Management Server*
- *Hyper-V: Using Hyper-V and Failover Clustering*
- *Installieren von SQL Server 2012*
- *Lokales Installieren eines VMM-Agents auf einem Host*
- *Installieren der VMM-Administratorkonsole*
- *Installieren des VMM-Servers*
- *Installieren von Virtual Machine Manager*
- *Installieren und Bereitstellen von Windows Server 2012 R2 und Windows Server 2012 R2*
- *Verwenden von freigegebenen Clustervolumes in einem Failovercluster*
- *Virtual Machine Live Migration Overview*

Anhang B Arbeitsblatt für die Kundenkonfiguration

In diesem Anhang wird das folgende Thema behandelt:

Arbeitsblatt für die Kundenkonfiguration 108

Arbeitsblatt für die Kundenkonfiguration

Sammeln Sie vor Beginn der Konfiguration einige kundenspezifische Informationen zur Netzwerk- und Hostkonfiguration. In den folgenden Tabellen sind sie wichtigsten Informationen zu Nummerierung, Benennung und Hostadressen aufgeführt, die zum Zusammenstellen des Netzwerks erforderlich sind. Dieses Arbeitsblatt kann dem Kunden auch als gedrucktes Dokument zur späteren Referenz überlassen werden.

Tabelle 23. Allgemeine Serverinformationen

Servername	Zweck	Primäre IP-Adresse
	Domaincontroller	
	Primäres DNS	
	Sekundäres DNS	
	DHCP	
	NTP	
	SMTP	
	SNMP	
	System Center Virtual Machine Manager	
	SQL Server	

Tabelle 24. ESXi-Serverdaten

Servername	Zweck	Primäre IP-Adresse	Private Netzadressen (Speicher)		IP-Adresse des VMkernel
	Hyper-V-Host 1				
	Hyper-V-Host 2				
	...				

Tabelle 25. X-Brick–Informationen

Arrayname	
Administratorkonto	
XtremIO Management Server IP	
Speicher-Controller 1 Management IP	
Speicher-Controller 2 Management IP	
SC1 IPMI IP	
SC2 IPMI IP	
Name des Datastore	

Arrayname		
Block	FC WWPN	
	iSCSI IQN	
	iSCSI-Server-IP	

Tabelle 26. Informationen zur Netzwerkinfrastruktur

Name	Zweck	IP-Adresse	Subnetzmaske	Standardgateway
	Ethernetswitch 1			
	Ethernetswitch 2			
	...			

Tabelle 27. VLAN-Informationen

Name	Zweck des Netzwerks	VLAN-ID	Zugelassene Subnetze
	Virtuelles Maschinennetzwerk Windows Management		
	iSCSI-Speichernetzwerk		
	Live Motion		
	Speichermigration		

Tabelle 28. Servicekonten

Konto	Zweck	Passwort (optional, angemessen gesichert)
	Windows Server-Administrator	
	Arrayadministrator	
	SCVMM-Administrator	
	SQL Server-Administrator	

Anhang C Serverressourcen-Komponentenarbeitsblatt

In diesem Anhang wird das folgende Thema behandelt:

Arbeitsblatt zu Serverressourcenkomponenten 112

Arbeitsblatt zu Serverressourcenkomponenten

In Tabelle 30 enthält ein leeres Arbeitsblatt zum Notieren der gesamten Serverressourcen.

Tabelle 30. Leeres Arbeitsblatt zu den Gesamtserverressourcen

		Serverressourcen		Speicherressourcen		
Anwendung		**CPU (Virtuelle CPUs)**	**Arbeitsspeicher (GB)**	**IOPS**	**Kapazität (GB)**	**Virtuelle Referenzmaschinen**
	Ressourcenanforderungen					N/A
	Äquivalente virtuelle Referenzmaschinen					
	Ressourcenanforderungen					N/A
	Äquivalente virtuelle Referenzmaschinen					
	Ressourcenanforderungen					N/A
	Äquivalente virtuelle Referenzmaschinen					
	Ressourcenanforderungen					N/A
	Äquivalente virtuelle Referenzmaschinen					
Summe äquivalente virtuelle Referenzmaschinen						
Serveranpassung						
Summe der Serverkomponenten				N/A		
Speicheranpassung						
Summe der Speicherkomponenten						N/A
Speicherkomponente der äquivalenten virtuellen Referenzmaschinen						N/A
Summe äquivalente virtuelle Referenzmaschinen – Speicher						